61 (09) Papp Agüero, Desiderio Abel Luis
PAP *Breve Historia de la Medicina*
1ª Ed. Buenos Aires. Claridad, 1994.
325 p.; 18 x 12 cm. (Breve Historia)
I.S.B.N. 950-620-102-1
I. Título - 1. Medicina - Historia

FOTOCOPIAR ES DELITO

I.S.B.N.: 950-620-102-1
I.S.B.N.: 950-620-040-8 (Obra completa)

LIBRO DE EDICIÓN ARGENTINA

©1994, EDITORIAL CLARIDAD S.A.

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723

Distribuidores exclusivos: Editorial Heliasta S.R.L.
Viamonte 1730, 1° Piso - (1055) Buenos Aires, Argentina
Tels. 371-5546/371-6402/476-1843 - Fax (54-1) 375-1659

Queda reservado el derecho de propiedad de esta obra, con la facultad de disponer de ella, publicarla, traducirla o autorizar su traducción, así como reproducida total o parcialmente, por cualquier sistema o medio.
No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su locación, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y escrito de los titulares del *copyright*.
La violación de ese derecho hará pasible a los infractores de persecución criminal por incursos en los delitos reprimidos en el artículo 172 del Código Penal argentino y disposiciones de la Ley de Propiedad Intelectual.

BREVE HISTORIA DE LA MEDICINA

DESIDERIO PAPP
ABEL L. AGÜERO



Editorial Claridad

NOTA PRELIMINAR

La historia de la medicina plantea para su tratamiento múltiples problemas, de los cuales tal vez los más importantes sean el de la conceptualización de su objeto de estudio y el de los límites de éste. La salud y la enfermedad humanas han formado parte desde siempre de la realidad cotidiana de la especie, y los intentos por mejorar una y combatir la otra conviven con el hombre desde sus orígenes mismos. Inseparable del entorno cultural que la rodea, la medicina ha influido —y fue influida a su vez por ellos— los conocimientos y las creencias de las sociedades en las que ella se ha desarrollado.

A su vez, la especial índole de la profesión ha contribuido a aumentar las dificultades. Es indudable que el cuerpo humano presenta para su estudio los caracteres generales de los organismo biológicos. En ese sentido cabría dar la razón a quienes como HELMHOLTZ decían: "la medicina será una ciencia natural o no será nada". Desde el punto de vista del positivismo biologista, la medicina debería ser entonces una técnica, lo más exacta posible, tendiente a lograr el conocimiento del

organismo humano y su desiderátum sería el poder determinar relaciones generales del comportamiento de la salud y la enfermedad. Vale decir que en esta concepción el ejercicio profesional del médico sería una técnica, cuyo sostén lo constituirían las ciencias naturales básicas y aplicadas, y en especial las biológicas y bioquímicas. Sin embargo, ni el reduccionismo más radical puede ignorar la constelación de factores socio-culturales que interaccionan, producen la salud y la enfermedad o son sus causas concurrentes. Cabe además considerar que en esencia el acto médico se basa en una comunicación con el consultante, tendiente a lograr cambios individuales o sociales que favorezcan el bienestar o restauren la salud. Por estas razones ya no es tan seguro el lugar que ocupa la medicina en la clasificación de las ciencias, y existe una amplia corriente de opinión que tendería a considerarla como una ciencia humana que posee un correlato biológico. A su vez, el ejercicio de la profesión médica participa, por los factores enunciados, de las características de la ciencia aplicada y de la técnica, en las cuales las sutiles diferencias que cada médico imprime para ajustarlas al paciente en cuestión originan el surgimiento de un arte: el arte del médico.

Mezclada en sus comienzos pretécnicos con las creencias, mitos y supersticiones de cada cultura, la medicina comienza a desarrollarse en Occidente como un conjunto de conocimientos racionales. Pero la aparición de un método científico que fue consagrando una medicina académica y oficial no significó la muerte del pensamiento mágico. Muy por el contrario, puede afirmarse que aún en nuestros días la medicina *creencial*, representada por brujos, adivinos y curanderos de toda índole, goza de una envidiable buena salud.

El estudio de la historia del pensamiento médico occidental implica centrar el foco de interés en las ideas y doctrinas médicas más que en las condiciones del ejercicio profesional o en el estudio de las grandes epidemias y su repercusión en la historia o cualquiera otra de las múltiples facetas en que la historia de la medicina puede ser enfocada.

Cabe señalar un beneficio secundario que el conocimiento de la historia médica depara. Se ha puntualizado en los párrafos anteriores la enorme influencia que sobre la medicina ejerce el entorno socio-cultural, hasta el punto de poder afirmar que cada sociedad define el paradigma de medicina que requiere y el perfil de médico que necesita. Esta afirmación, que parecería temeraria en nuestros días tan pretendidamente racionales y asépticos, queda rápidamente demostrada si recordamos las actuales controversias éticas frente a la eutanasia, la anticoncepción y la fecundación artificial, por no mencionar más que unos pocos temas. Además, si la historia es una ciencia que busca el conocimiento del pasado para elaborar modelos futuros, bueno es divulgar la historia médica, para que, unida a los valores de nuestra cultura, produzca planes para el desarrollo de ese patrimonio social que es la salud de la humanidad.

Gabriel Taboada

1. LA MEDICINA PRETÉCNICA

La ciencia europea nace con los filósofos jonios alrededor del siglo VI a. C., cuando los fenómenos naturales comienzan a ser considerados a través de explicaciones racionales, liberándose de las antiguas ideas mágicas y estableciendo una clara delimitación entre la religión y la ciencia.

Pero si bien sólo cumpliendo con las premisas anteriores, un conocimiento puede aspirar a ser considerado verdaderamente científico, es indudable que la humanidad poseía antes de esa época una serie de saberes a los que denominamos pretécnicos. Distintas vertientes contribuían a conformarlos: la observación empírica formaba la base de muchos de ellos, pero en gran parte de los casos la explicación de lo observado se hacía recurriendo la magia o a los mitos religiosos. Además, y aun en las oportunidades en que los textos evitan toda mención de poderes sobrenaturales (como por ejemplo en el *papiro Edwin Smith*), los conoci-

mientos narrados no integran un conjunto de saber discursivo, sino una singular acumulación de hechos parciales sin ninguna pretensión de abstracciones universales.

La medicina acompañó la tendencia de la época, siendo al mismo tiempo tal vez la ciencia más antigua, puesto que su acta de nacimiento podría estar fechada en el lejano día en que un homínido cavernario lamió sus heridas y las restregó con barro "con la esperanza" de evitar el dolor y la hemorragia. A reseñar esos obscuros orígenes, y a acompañar su desarrollo en civilizaciones tan avanzadas como la egipcia y las mesopotámicas, estará dedicado este primer capítulo.

1.1. La prehistoria

Mucho tiempo antes de poder razonar sobre los fenómenos naturales, el hombre debió actuar en la naturaleza para poder mantenerse en medio de un mundo hostil. Sin embargo, toda acción, aun en la civilización más primitiva, presupone la adquisición de ciertos conocimientos prácticos. Estos conocimientos se traducen, quizás desde el alba de la era cuaternaria, por el empleo del pedernal mediante el cual nuestros antepasados fabricaron sus armas e instrumentos.

Casi nada sabemos de la vida del *australopitecus*, o del *pitecanthropus* de Java o de la del *sinanthropus pekinensis*, nuestros lejanos antepasados, apenas reconocidos por el hombre actual, y de los cuales sólo quedan algunos guijarros aguzados como muestra de su industria. En realidad podemos encontrar más ricos vestigios de nuestros antecesores cuando ellos estaban ya bien adentrados en la Edad de Piedra. A esta época, que nos reconduce a 30.000 años en el pasado, pertenecen las herramientas y las armas del hombre neolítico y paleolítico.

Estos primitivos objetos de piedra tallada señalan un acontecimiento de excepcional trascendencia en la evolución de la especie: con estas armas y herramientas, la rama humana de nuestro árbol genealógico se separa definitivamente no solo de la rama simiesca, sino del resto de la naturaleza, donde no existe ningún otro ser forjador de instrumentos. En una palabra, con estos instrumentos que materializan nuestros primeros pasos en la senda de la civilización, termina la prehistoria zoológica del hombre y se inicia la prehistoria humana, acerca de cuya cultura y creencias poco podemos inferir en los varios cientos de miles de años que separan a los *australopitecos* del *homo neanderthalensis*.

Desde el punto de vista de la historia de la medicina, parece lícito preguntarse cuál podía ser la importancia de estos cavernarios que mataban a sus presas con un mazo de piedra, probablemente a sus mujeres, y no reconocían a sus propios hijos. El problema así planteado sólo parecería conducir a suposiciones más o menos dudosas. Sin embargo hay un hecho empírico que podría servir como punto de partida. El hombre paleolítico, y en particular los últimos *neanderthalenses*, daba sepultura a sus muertos enterrándolos con sus armas y herramientas.

¿Cuál es el significado de este rito indiscutiblemente ancestral? ¿Creía el hombre paleolítico en la vi-

da de ultratumba y en la inmortalidad de sus difuntos como lo sugieren algunos historiadores? Atribuir la forma abstracta de tal creencia a aquel remoto antepasado humano nos parece una hipótesis inverosímil. Es mucho más probable que temiera a los difuntos y tratara de hacérselos propicios rodeando el cadáver con los objetos que le hubieran pertenecido. Vale decir que el hombre paleolítico podía llegar a creer en los espectros de los difuntos. ¿Acaso no vería aparecer a los muertos en sus sueños?

Como los fantasmas de los muertos, otros espectros se mezclaban misteriosamente con las experiencias de su vida diaria: su imagen reflejada en el río, su sombra determinada por los rayos del sol y que seguía tan enigmática e inseparablemente sus pasos, el sonido y su eco, el trueno, las tempestades y los temblores de tierra. Todos estos entes perceptibles pero incorpóreos debían, irresistiblemente, sugerirle la idea de un mundo espiritual poblado por fantasmas buenos y malos. Y con estas creencias en lo sobrenatural puede estar ligado el origen de la medicina. Concebir el origen de la enfermedad como una venganza o un castigo de los dioses es la clave de las ideas patogénicas primitivas y estas creencias producirían en torno del hombre ancestral un ambiente de temor. Podía vencer a las fieras que lo atacaban o huir del acecho de las serpientes, pero no de la ira de los invisibles demonios.

Para precaverse y protegerse de estos espíritus se necesitaba una ayuda sobrenatural: el poder de los magos o hechiceros con sus conjuros, exorcismos u otras prácticas destinadas a lograr la protección de los

espíritus benignos y a alejar a los demonios malignos. Estos hechiceros paleolíticos (reemplazados luego en las antiguas culturas de Oriente y Occidente por los sacerdotes) fueron los primeros representantes de la profesión médica. No es extraño entonces que uno de los pocos documentos de la medicina prehistórica que ha llegado hasta nuestra época sea el retrato de un hechicero. La pared rocosa de la cueva llamada *Les Trois Frères* ha conservado, entre otras muestras del arte cavernario, una pintura rupestre que representa a un mago. Envuelto en la piel de un animal, luce en la cabeza un par de enormes cuernos de reno, orejas de oso, cola similar a la de un caballo, y calzando guantes con garras, tal es el aspecto del primer médico que sale de la bruma que oculta los tiempos prehistóricos a nuestra mirada. Su terrorífico atavío profesional estaba destinado a ayudarlo en sus esfuerzos para espantar a los espíritus del mal; a este efecto servían también sus danzas rituales, sus exorcismos, el uso de bebidas y amuletos y otras prácticas mágicas. Sin embargo, es probable que detrás de todo este aparato se escondieran algunos conocimientos reales derivados de una larga experiencia. Es lícito suponer que estos hechiceros disponían de algunos fármacos purgantes, eméticos, diuréticos y abortivos, la mayoría de ellos de origen vegetal. Sabían probablemente curar heridas con musgo, con hojas secas, con ceniza, y cuando estaban emponzoñadas, tratarlas por la succión o con hierro candente. Conocían, quizás, las ventajas de la sangría, recurso terapéutico tan utilizado a través de las edades.

Desde luego, todos estos asertos no pasan de ser meras hipótesis derivadas de la supuesta y dudosa analogía de las tribus paleolíticas con las tribus salvajes de la actualidad, analogía que debe ser interpretada teniendo en cuenta el lapso de tiempo que separa las culturas primitivas actuales de la prehistoria y los procesos de transculturación que ellas pueden sufrir al estar en contacto con la civilización moderna.

Pocas imágenes más quedan como testimonio de los conocimientos médicos del hombre prehistórico. Además de la figura atribuida a un hechicero de la cueva de *Les Trois Frères* ya mencionada, en la cueva de *Pin Hole* (Inglaterra) se ha encontrado una costilla de reno que tiene grabado otro chamán con máscara zoomórfica, probablemente ejecutando una danza en el transcurso de un entierro unos 30.000 a. C.. La maternidad con el nacimiento de un nuevo ser fue también un misterio que debió atraer fuertemente al hombre prehistórico; diversas estatuillas de mujeres conocidas como venus pigópagas parecerían probar esta teoría. Estas estatuillas (de las cuales la más conocida es la de la *Venus de Willendorf*, de una antigüedad de 30.000 años a. C.) representan mujeres de cortos miembros, abundantes caderas, abultado vientre y grandes mamas, y han sido consideradas como una representación de la fertilidad. A ritos sexuales se han atribuido las figuras femeninas de la cueva de *Angles-sur-l'Anglin*, pintadas en una cierta actitud provocativa. Algunas otras expresiones del arte paleolítico parecerían ser propiciatorias del parto o de la vitalidad del recién nacido. Finalmente, son dignos de mención algunos grabados españoles,

hechos en la roca, donde se muestra a una embarazada con el feto dentro de su vientre y a otra en el momento de parir.

Si bien poco sabemos de los conocimientos médicos del hombre prehistórico, tenemos pruebas materiales de su habilidad como cirujano: poseemos numerosos cráneos en los que aparecen innegables signos de trepanación.

Desde mediados del siglo pasado, en que se encontró la primera muestra de la cirugía prehistórica, han sido hallados una considerable cantidad de cráneos trepanados, muchos de ellos con osificaciones posteriores que demuestran que el paciente sobrevivió a la operación. Gran parte de estos cráneos pertenecen a la época neolítica. A esa altura de la prehistoria el hombre se encontró, con respecto a su predecesor paleolítico, en posesión de un considerable y enriquecido acervo de conocimientos. Practicaba la alfarería y la cerámica, había inventado la rueda y poco a poco superaba la limitación que significaba el uso de la piedra como único material para sus utensillos. Utilizando los metales, en estado natural al principio, logra luego sacarlos, con ayuda del fuego, de los minerales en los que se encontraban, e incluso realiza aleaciones que le permiten poseer instrumentos más adecuados, más firmes y más cortantes, que, entre otras cosas, hicieron más fáciles las trepanaciones. Se ignora cuál era la causa de esta curiosa y difícil operación, sospechándose que podía ser un tratamiento para las fracturas de cráneo o un rito mágico para eliminar un demonio, lo que explicaría su realización en cráneos de individuos ya muertos.

Tampoco es mucho lo que se conoce acerca de las enfermedades que afectaron a nuestros lejanos antepasados. En este terreno la paleopatología ha tenido que limitarse al estudio de los restos óseos encontrados. Las caries e infecciones bucodentales parecen haber sido frecuentes, así como las inflamaciones óseas, las fracturas y las descalcificaciones. Algunos restos del neolítico sugieren la existencia de la tuberculosis ósea, y al haber encontrado en las momias más antiguas del Egipto enfermedades como aterosclerosis severa, cálculos, infecciones bacterianas y parásitos, se supone, por extrapolación, que ellas existían en la prehistoria. Algunos esqueletos de embarazadas a término y de mujeres con recién nacidos sepultados juntos dan testimonio de la mortalidad materno-infantil, aunque, al no ser estos restos sumamente frecuentes, es de estimar que este tipo de muerte no haya sido tan alto como podría suponerse.

Con el sedentarismo producido por la agricultura y el progreso de las técnicas del neolítico, cabe conjeturar que las condiciones de vida y la salud humana mejoraron. Con la Edad del Bronce nos aproximamos a una de las decisivas invenciones del hombre: el lenguaje escrito, que se produce unos 4.000 años antes de nuestra era. Éste se identifica primero con un simple sistema de imágenes que reproducen objetos concretos; luego cede a un sistema mixto formado por símbolos representantes de imágenes y signos que representan sílabas. En este nivel de evolución es cuando la escritura resulta capaz de expresar ideas abstractas, y aparecen los jeroglíficos egipcios y la escritura cuneiforme de los mesopotámicos. Con los rollos de papiro y las tabletas de arcilla, la prehistoria llega a su fin y entramos en el período histórico, cuyos primeros documentos escritos nos abren el acceso a dos grandes civilizaciones: la mesopotámica y la nilótica.

1.2. La medicina mesopotámica

Cuando el amplio territorio semicircular delimitado y regado por los grandes ríos Tigris y Eufrates aparece, 4.000 años a. C., a la luz de la historia, estaba habitado por un pueblo no semita: los sumerios. La capital, Ur, estaba situada a orillas del Eufrates y resultó ser la patria de Abraham, razón por la cual aparece citada en la Biblia. A mediados del tercer milenio el reino de los sumerios se fusionó con el vecino reino semita de los acadios. Sumer y Acadia se perdieron como entidades políticas hacia el año 2000 a. C., y el país con su perfeccionada civilización pasó a depender de otras naciones. En el sur se establecieron los caldeos, cuya ciudad más importante, Babilonia, fue la metrópolis más populosa de esa región, y en el norte formaron su imperio los asirios, que tuvieron su primera capital en Assur, y más tarde en Nínive.

Con los lógicos matices que marcan sus diferencias, la cultura originada en Sumer fue adoptada y desarrollada por los pueblos que le sucedieron en la historia mesopotámica, y ejerció una poderosa influencia también en las civilizaciones posteriores. A través de esa influencia sobre los griegos, judíos y pueblos semitas del Cercano Oriente en general, algunos de los rasgos

culturales mesopotámicos han perdurado hasta nuestros días.

Desarrollada en la región conocida como "la media luna de las tierras fértiles" (dado que su dependencia de los ríos que la fecundan le hace adoptar una forma geográfica semilunar), la cultura de los mesopotámicos pudo desarrollarse a base del sedentarismo agropecuario, construyendo estos pueblos las más antiguas ciudades del Cercano Oriente. Aisladas del resto como ciudades-estado o agrupadas en imperios, su desarrollo permitió la invención de la escritura cuneiforme, de distintas aplicaciones de la metalurgia, de la rueda y del sistema sexagesimal, entre otros logros.

En lo referente a la ciencia, los mesopotámicos cultivaron un saber meramente pragmático y utilitario, reuniendo colecciones de hechos y datos empíricos que desconocían el concepto de ley natural. Aun en la astronomía, ciencia que debe a los babilónicos, a la vez que sus orígenes, un empuje verdaderamente fecundo, la afirmación resulta válida. No fue un mero interés especulativo el que llevó a sus sacerdotes a observar el firmamento, sino su creencia de que el porvenir se encuentra recogido por los astros. Así sus predicciones de eclipses y otros fenómenos celestes no poseían para ellos más valor que el de poder adivinar el destino humano. Por otra parte, no intentaron estos pueblos lograr la explicación de la marcha de los astros, sino que registraron distintos fenómenos, los cuales se producían con una determinada periodicidad, que era lo que necesitaban saber para sus fines adivinatorios. Era evidente pues que si la previsión de un eclipse exigiera el

conocimiento del mecanismo por el que el eclipse se produce, los babilónicos no hubieran podido llegar a ello; pero, lo que aun es más, no se plantearon nunca ese problema, que estaba fuera de la esfera de interés de su conocimiento científico.

Esta unión mágica de los fenómenos cósmicos con los hechos naturales, que dio origen a la astronomía babilónica, se extendió a otras ramas del saber y, de entre ellas, también a la medicina. Como veremos, la práctica médica de los mesopotámicos incluía en su ejercicio la magia y la religión, junto a procederes empíricos. Nuestros conocimientos acerca de la medicina de estas antiguas culturas comenzaron a tomar forma cuando, hace poco más de cien años, el sabio inglés HENRY LAYARD (1817-1894), explorando los vestigios de las más antiguas culturas humanas, emprendió excavaciones en el lugar donde en un remoto pasado se había levantado Nínive. En sus primeros intentos logró encontrar un centenar de tabletas de arcilla, pero su número fue aumentando rápidamente hasta alcanzar las 20.000. Los ladrillos cubiertos de escrituras revelaron ser nada menos que la biblioteca imperial de Nínive, que antaño había adornado el palacio del rey ASURBANIPAL. Este ilustrado monarca asirio vivió hacia el siglo VII antes de Cristo y los documentos que había reunido eran ya en aquel entonces muy antiguos. Gran parte de lo que se sabe acerca de la medicina de los sumerios, acadios, babilonios y asirios se debe a aquella preciosa colección de escritos cuneiformes, de los cuales unos 800 son de contenido médico, y algunos abren a nuestra mirada un pasado de más de 4000 años.

La mayoría de las tablillas médicas está dedicada a los aspectos mágicos de las enfermedades, atribuidas a factores sobrenaturales, y a los conjuros necesarios para liberarse de ellas. En principio, parece ser que las causas por las cuales se podía perder la salud eran consideradas como divinas o naturales. Así se podía estar enfermo por haber cometido, consciente o inconscientemente, un pecado que ofendiera a los dioses, o por ser presa de un demonio. Para saber si éste era su caso, el presunto doliente debía consultar a un adivino, y del resultado de esa consulta se pondría en manos de un sacerdote exorcista (enfermedad sobrenatural) o de un sanador (enfermedad de causa natural).

Los sacerdotes y sanadores recibían su formación en los templos, pues aun estos últimos empleaban, junto con los fármacos y la cirugía, la adivinación y los conjuros.

En coincidencia con esta concepción de la enfermedad, el panteón mesopotámico era sumamente rico en dioses que influyen sobre la salud. NINIB, hijo del poderoso ENLIL, era el dios de la salud; pero NABU, hijo del no menos famoso MARDUK, era el dios de las ciencias y en su templo se formó una afamada escuela de medicina. El padre de MARDUK, EA, estaba reputado como el primer médico de la mitología. Había también demonios malignos tales como TIN y NAMTARU, que producían respectivamente dolores en la cabeza y la garganta, o NERGAL, que era el responsable de la fiebre.

Entre los distintos métodos adivinatorios utilizados por los sacerdotes se destacó el del examen del hígado de los animales sacrificados. Considerado como el origen de la sangre y la residencia del alma, el hígado era estudiado en sus variaciones de color y forma, convirtiendo a la hepatoscopía en un complicado cúmulo de conocimientos, mientras se ignoraba la jerarquía del corazón y del cerebro.

La materia médica de los mesopotámicos incluía como fármacos de uso corriente las hojas, cortezas y raíces de diversas plantas, así como substancias minerales del tipo del cobre, el hierro o el alumbre, que prescribían en forma de polvos o enemas. A veces recurrían a la grasa o a excrementos de animales, destinados probablemente a espantar a los demonios del cuerpo del enfermo. Algunas rudimentarias operaciones podrían ser realizadas también por los prácticos dedicados a la cirugía. Se supone que extraerían dientes, curarían heridas y fracturas, drenarían abscesos y marcarían esclavos.

Una interesante observación se refiere a la clasificación de las enfermedades, la que se efectuaba según los síntomas que pudieran afectar distintas regiones del cuerpo. Así, por ejemplo, los más importantes malestares del abdomen eran los cólicos, la diarrea y los vómitos.

Un severo ordenamiento regía las normas sanitarias en caso de enfermedad; para evitar el contagio e paciente debía ser aislado, si bien se interpretaba e contagio como el traspaso de un mal espíritu del cuer po del paciente al de un sano.

La civilización babilónica ha aportado además las primeras especulaciones legales referentes a la pro

fesión médica. El *código de Hammurabi,* rey de Babilonia que vivió unos 2000 años a. C., regulaba tanto los honorarios como las penas en caso de errores en la práctica de la cirugía. Dice así por ejemplo:

"Si un médico trata a un caballero y le abre un absceso con un cuchillo de bronce y así salva la vida o un ojo al paciente, recibirá 10 *shekels* de plata. Si el paciente es un esclavo, su dueño pagará 2 *shekels* por la operación..."

Pero como contrapartida también legisla el código que

"Si el médico abre un absceso con un cuchillo de bronce y mata al paciente o lo priva de la vista, se le cortarán las manos..."

De esto se desprende que el ejercicio de la cirugía no estaba libre de peligros en Babilonia, pero al parecer, los altos honorarios tentaron a bastantes cirujanos a correr el riesgo.

1.3. La medicina egipcia

Bastante mejor que la civilización de la Mesopotamia conocemos la que se desarrolló en Egipto. Desde la época del rey MENES, fundador hacia el 3500 a. C. de la primera dinastía, poseemos documentos escritos. A partir de la cuarta dinastía (con la que se inicia la construcción de las grandes pirámides), los escritos de todo tipo se vuelven más numerosos y siguen en una cadena casi ininterrumpida hasta la trigésima dinastía, última de las dinastías nativas del país del Nilo. A ésta sigue la conquista persa, y luego el dominio de los griegos acau-

dillados por ALEJANDRO y sus sucesores en Egipto, los faraones LÁGIDAS, para pasar la región, tres décadas antes de Cristo, a convertirse en una provincia romana. Así pues, desde sus antiguos orígenes, la importancia de la civilización egipcia sólo se eclipsa en los umbrales del siglo IV de nuestra era, luego de que muchos de sus elementos se fundieran con los de las culturas posteriores.

De esta enorme duración de unos cuatro milenios, los trescientos años anteriores a la conquista romana y los dos siglos que le siguen poseen en el aspecto cultural un extraordinario esplendor. Durante este espacio de tiempo, conocido como el *período Alejandrino,* Alejandría, capital del Egipto helenizado, asume la herencia de Atenas, para volverse el centro intelectual del mundo mediterráneo.

Este brillante lapso de cultura helenística deberá ser tratado por sus particulares cualidades como un capítulo separado del resto, quedando para nuestra consideración en este parágrafo el caudal de conocimientos médicos que los egipcios lograron reunir en los tiempos prehelénicos.

La evolución de la cultura del Egipto está determinada, en todo lo esencial, por el Nilo, que con sus desbordes anuales riega y fertiliza un país que sin su concurso sería un desierto. Las inundaciones del río regulan entonces el pulso de la economía egipcia. No es pues sorprendente que, en este capital fenómeno, se encuentre la base de importantes adquisiciones de la ciencia, orientada más bien hacia objetivos pragmáticos que hacia construcciones teóricas.

Estamos mejor documentados sobre la medicina y la cirugía de los egipcios que acerca de sus conocimientos en cualquier otra rama del saber. Además de fuentes indirectas debidas a relatos de autores antiguos tales como HERÓDOTO, HIPÓCRATES o PLINIO, poseemos siete papiros médicos que nos informan acerca de lo que se conocía de esa ciencia. Aunque escritos entre los años 2000 y 1000 a. C., estos papiros repiten casi seguramente conocimientos muy anteriores, que podrían llegar hasta los orígenes del antiguo imperio. La mayor cantidad de datos proviene de dos de estos escritos: los papiros de *Georg Ebers* y de *Edwin Smith*, llamados así en honor de sus descubridores.

El *papiro de Ebers* fue descubierto en 1872 en una tumba de Tebas y se guarda en la biblioteca de la Universidad de Leipzig. El documento consiste en un rollo de una treintena de centímetros de ancho y casi veinte metros de largo, y como en su dorso fue escrito un calendario conocemos aproximadamente la edad del libro, que se remonta al 1500 a. C. El contenido del papiro es con toda evidencia un tratado médico en el que el autor o los autores hacen breves referencias a los síntomas o al diagnóstico, pero posee una abundante lista de prescripciones con la indicación de la enfermedad en que deben usarse y su correspondiente dosificación. Se mencionan casi 800 drogas, lo que constituye una materia médica demasiado copiosa como para que haya podido ser usada con discriminación. Para una gran parte de las enfermedades estudiadas se indican dos y a veces tres fármacos distintos, seguramente con la intención de probar con el segundo o el tercero, si el

primero no daba resultado. Las indicaciones pueden a veces parecer confusas y dejan trasuntar la incertidumbre del autor en cuanto a la eficacia de los medicamentos prescriptos. Pero, a pesar de que los egipcios desconocían la acción específica de muchas de sus drogas, tienen el mérito de haber tropezado con algunos medicamentos que perdurarían tanto como sus pirámides. Empleaban por ejemplo el opio, la mandrágora (en la cual el principio activo es la escopolamina) y el aceite de ricino, ya usado entonces como purgante. Introdujeron también en su farmacopea el uso de las sales metálicas derivadas del hierro o el plomo; en el maquillaje de los ojos mezclaban pinturas negras derivadas probablemente del antimonio, o verdes, por las sales de cobre, que tenían propiedades antisépticas. También conocieron la acción desinfectante del sodio y la sal común, y emplearon el áloe, el azafrán y la mirra. Pero incluso con mayor frecuencia recurrían a medicamentos de origen animal. En este punto, las drogas aconsejadas por el *papiro de Ebers* se parecían a las usadas por un brujo. Se prescribían uñas de perro, úteros de gata, sangre y excrementos de murciélago, grasa de hipopótamo, de cocodrilo y de león. La materia médica, para mencionar un detalle, conocía casi ochenta remedios preparados a base de hiena. Ser médico en Menfis requería pues el concurso de un valiente cazador, pero al mismo tiempo se podría afirmar que por el uso de remedios animales los egipcios pueden ser considerados precursores de la organoterapia. Muchas de estas fórmulas no solamente eran empleadas para tratar enfermedades sino también con fines estéticos, como por

ejemplo impedir la calvicie, y para usos domésticos, como en el caso de los preparados para ahuyentar insectos.

Las formas farmacéuticas en las que estas drogas se administraban eran múltiples; existían las pomadas, los ungüentos, los comprimidos, los baños, los supositorios y los enemas, que tanta importancia tenían en la medicina egipcia.

Pero el *papiro de Ebers* no solamente prescribe remedios, sino que en varios caso aconseja amuletos, conjuros y exorcismos. El papel de estos medios mágicos es acompañar y reforzar el tratamiento por drogas, las cuales, sin esos procederes, resultarían ineficaces. Se revela así que muchas de las claves de la patología egipcia son todavía la primitiva idea del origen sobrenatural de las enfermedades.

Una segunda fuente de documentación nos la ofrece el *papiro Smith*, mucho más breve que el anterior, pues sólo mide algo más de 4,50 m. de largo, y se supone sea copia de un texto mucho más antiguo. Fue justamente debido a su antigüedad que un copista le agregó notas explicativas de los términos arcaicos que aclaran en mucho su interpretación. El papiro está completamente escrito de una cara y parcialmente de la otra. Esta última muestra un conjunto de fórmulas mágicas, en tanto que en la primera encontramos una especie de manual sobre el tratamiento de heridas y contusiones que ofrece un panorama sorprendentemente científico. Describe unos cincuenta casos de lesiones que, comenzando por la cabeza, descienden por las distintas partes del cuerpo. Desgraciadamente el

texto no llega más allá del tórax, concluyendo abruptamente en medio de una frase.

El papiro contiene preciosas y bien orientadas instrucciones para el diagnóstico de fracturas y luxaciones, además de realizar una estricta separación de los casos que tienen probabilidades de éxito, de aquellos que son fatales y que no se deben tratar. Esta clasificación de casos tratables e intratables es un significativo índice de la racionalidad de la cirugía egipcia, puesto que para el concepto mágico no existen enfermedades incurables, estando vida y muerte en las manos de demonios o espíritus cuyo poder no conoce limitaciones.

Como vemos, un abismo separa el enfoque racional del *papiro Smith* del espíritu místico y demonológico del *papiro de Ebers*, pese a que ambos fueron copiados en el mismo lugar y con no más de cien años de diferencia. Tal vez esto sea debido a las distintas etiologías de las enfermedades que los dos papiros estudian. Para el médico egipcio la causa de un dolor de cabeza, de la fiebre, de las inflamaciones y otras enfermedades tratadas en el *papiro de Ebers* eran misteriosas y enigmáticas, mientras que una lesión producida por un accidente era un hecho obvio. De allí la diferencia del enfoque que desviaba hacia la magia aquello que era poco conocido.

Pero si merced a los papiros médicos estamos relativamente bien informados acerca de la medicina y la cirugía del Egipto, mucho menos conocemos acerca de los saberes anatómicos y fisiológicos de sus médicos. Aparentemente los egipcios, atados al mero empirismo, hicieron escasos esfuerzos por conocer el funcio-

namiento del organismo humano. Al parecer, su mayor mérito en ese sentido consiste en haber reconocido al corazón como órgano vital de primera importancia; progreso innegable puesto que los babilónicos habían considerado el hígado como órgano central de la economía, y la sangre (cuya formación se le atribuía), como la primordial característica de la vida. Conocían también los egipcios el pulso, que percibían en varias partes del cuerpo sincronizado con los latidos del corazón. También fue considerado el cerebro y el *papiro Smith* describe las pérdidas de movimiento consecutivas a una lesión de aquél. En cambio algunas observaciones fueron erróneas: se pensaba que el aire inspirado no solamente penetraba al organismo por la nariz, sino también por las orejas (órganos de la respiración y audición al mismo tiempo). Aun más, se afirmaba que el hálito de la vida entraba por la oreja derecha, en tanto que el soplo de la muerte lo hacía por la izquierda. Probablemente fue la observación del Nilo y sus canales lo que debe de haber inducido a la analogía por la cual el funcionamiento general del organismo era debido a un sistema de canales en el que el corazón ocupaba el lugar central. Por estos canales fluían el aire, las heces y los líquidos corporales, los cuales se reunían en el recto para su expulsión. De allí derivaba la importancia que la evacuación intestinal tenía para sus ideas médicas y consecuentemente el gran uso de purgantes y enemas de su terapéutica.

El saber anatómico egipcio era un poco superior a su sistema fisiológico, pero en principio resultaba rudimentario. Nada podría ser más característico a este

respecto que el hecho de que una sola palabra de su idioma designaba los nervios, músculos, arterias y venas. Todas estas estructuras eran asimiladas al sistema de conductos de su fisiología, sin que sus diferencias específicas despertaran curiosidad. Parece extraño que, a pesar de las facilidades que les brindaba la costumbre de eviscerar y embalsamar los cadáveres, los egipcios no mostraran ningún interés en completar sus conocimientos anatómicos. La explicación tal vez consista en observar que la momificación no estaba confiada a los médicos sino al gremio de los embalsamadores. Estos artesanos abrían los cuerpos sin que el procedimiento aportara mucho a la anatomía o a la patología.

La conservación de los cuerpos, gracias al rito del embalsamamiento, ha permitido a los investigadores modernos conocer en algún detalle la patología de las momias. Se sabe por ejemplo que la artritis reumatoide ha torturado al género humano desde hace 5000 años, que la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar era frecuente y que otras enfermedades infecciosas como la poliomielitis, la viruela, la peste y tal vez la lepra ya existían en Egipto. En los bajorrelieves de los monumentos, en los papiros y en el estudio de las momias, se han identificado enfermedades tales como la arterioesclerosis, la apendicitis, la gota, las litiasis renal o biliar, las parasitosis y los tumores. En cambio no hay evidencias acerca de si existieron las enfermedades venéreas. Las infecciones y enfermedades oculares parecen haber sido numerosas. Algunas patologías quirúrgicas, como las hernias, están claramente descriptas. Las enfermedades dentales se encuentran, sin lugar a dudas.

en los restos de las momias, así como también algunos tratamientos para ellas, tales como orificios maxilares para el drenaje de abscesos y prótesis artificiales para reemplazar las piezas perdidas.

El tratamiento de las enfermedades internas era destinado principalmente, según sus ideas fisiológicas, a facilitar la circulación de líquidos y secreciones por los canales del cuerpo.

En la mitología egipcia la mayoría de las personas divinas tenían alguna influencia sobre la salud humana. ISIS era asimilada a la salud, su cuñado SET y su esposa NEFTIS eran sinónimo de enfermedad. TOT, el dios de la sabiduría, era el médico de los dioses, HATOR protegía a las parturientas; otro alto número de dioses y diosas tenían funciones salutíferas diversas. Párrafo aparte merece IMOTEP, personaje entre la realidad y la leyenda que parecería haber vivido unos 3000 años antes de Cristo, al que se atribuye la construcción de la pirámide escalonada de Saqqara y de quien se dice que fue un médico famoso. Siglos después IMOTEP fue deificado como dios de la salud.

La cirugía se ocupaba de sangrar a los pacientes por medio de lancetas o sanguijuelas, de la reducción y fijación de fracturas por medio de vendajes resinosos, de la hemostasia por compresión, de la circuncisión (que era corriente en Egipto) y de la cauterización para la apertura de abscesos. La trepanación no fue tan frecuente en el país del Nilo como en otras culturas antiguas, si bien fue practicada a lo largo de su historia.

La profesión médica estaba firmemente reglamentada. El médico del faraón indicaba los procedimientos permitidos y vigilaba la enseñanza; por debajo de él y como auxiliares contaba con los médicos del palacio, y luego ejercían los distintos prácticos. Algunos médicos estaban destinados a asistir a pacientes en los templos, otros en el ejército y otros a los distintos trabajadores que servían al Estado. Los estudios profesionales se realizaban en escuelas adjuntas a los templos, lo que reforzaba la unión de médicos y sacerdotes. Además los escritos por los cuales los estudiantes aprendían el arte se atribuían a TOT, dios egipcio posteriormente asimilado al HERMES griego. Así toda la literatura médica tenía un supuesto origen divino y era enseñada solamente a los elegidos bajo la forma de *Escritos herméticos,* por el nombre de su supuesto autor. Finalmente una curiosa especialización de los médicos egipcios es señalada por el griego HERÓDOTO: no parecen haber existido clínicos generales, sino solamente especialistas en áreas concretas. Había así médicos de los ojos, de los dientes, del recto o del abdomen, fraccionando al organismo en pequeñas parcelas, en las cuales cada uno mantenía su competencia.

1.4. La medicina en Israel

La estricta ortodoxia en el puro monoteísmo guió de tal forma la vida de los israelitas que es muy poco lo que puede saberse de su medicina fuera de lo que relatan sus escritos sagrados. En ausencia de cualquier escrito médico,la información debe tomarse principalmente de dos fuentes, que son la *Biblia* y el *Talmud.* Afortunadamente, al interpretar que el estado de pure-

za ante Dios se refleja tanto en lo moral como en lo físico, la ley mosaica contiene numerosas normas acerca de la higiene.

Pocas referencias bíblicas pueden encontrarse respecto a los médicos, lo cual es explicable por la particular concepción de los israelitas de que la enfermedad es enviada como castigo del pecado. A diferencia de los mesopotámicos, de quienes probablemente recibieron la idea de enfermedad como castigo, el pueblo de Israel no concibió un mundo espiritual poblado de demonios y dioses sanadores; su monoteísmo solamente podía admitir la idea de que el castigo y la recompensa por las acciones humanas estaba en las manos del Señor. Era a este Dios único, verdadero y exclusivo médico, a quien deberían dirigirse las peticiones por la salud perdida. Aceptada la primacía de Dios, secundariamente podían los pacientes encomendarse a los cuidados humanos. La *Biblia* comenta la existencia de comadronas y sanadores; estos últimos eran en general reclutados entre los miembros de la tribu sacerdotal de los levitas, lo cual significaba un alto honor para su oficio.

No existen indicios claros acerca de cómo ejercerían su oficio los sanadores de Israel, aunque sí hay referencias bíblicas a algunas de las drogas por ellos usadas. La farmacopea de los israelitas no era muy numerosa y estaba integrada por ciertas drogas comunes a los pueblos entre los que ellos habían vivido. La Biblia menciona varios bálsamos, gomas y esencias, y algunos medicamentos de origen vegetal como la mandrágora.

En lo que más se destacan las prescripciones bíblicas es en lo referente a la higiene pública y privada.

Pero, aunque muchas de estas normas pueden ser modernamente explicadas con razones médicas, es dudoso que éste haya sido el fin que impulsó a elevarlas a la categoría de obligaciones religiosas. De forma similar a los mesopotámicos, los israelitas efectuaron el aislamiento de los enfermos y también de los cadáveres; debieron asimismo practicar la higiene individual y baños de purificación postmenstrual en las mujeres, seguir reglas fijas en su vida sexual, realizar ritualmente el sacrificio de los animales destinados a su mesa y cumplimentar variados tabúes alimentarios.

Numerosas epidemias se encuentran mencionadas en los textos bíblicos. Gracias a la descripción bastante precisa de sus síntomas, algunas de ellas han podido ser diagnosticadas retrospectivamente. Así por ejemplo, el *Libro de Samuel* describe una enfermedad que se propagó entre los filisteos como un castigo enviado por Dios por haber profanado el Arca de la Alianza. La lectura de este texto hace suponer que se habría tratado de una peste bubónica, favorecida sin duda por la abundancia de ratas en el campamento de los saqueadores.

Sin lugar a dudas, la enfermedad infecciosa más temida por los israelitas era la lepra, acerca de la cual estaban prescriptos complicados rituales de purificación y el aislamiento riguroso. Pero en este caso es probable que muchas otras enfermedades cutáneas hayan sido confundidas con esta dolencia que tanta aprensión causaba.

Con respecto a la cirugía bíblica poco es lo que puede inferirse; la operación más corriente era la cir-

cuncisión que los israelitas practicaban al igual que los egipcios.

Terminado el período de redacción de la *Biblia*, las escuelas de los distintos rabinos comenzaron a interpretar y explicar la ley en ella escrita, y la dispersión sufrida por el pueblo de Israel justifica que parte importante de estos comentarios haya sido elaborada en Babilonia. Reunidas las enseñanzas y comentarios realizados en el curso del tiempo, ellas constituyeron el *Talmud*, en cuya lectura y exégesis se basa gran parte de la tradición judaica. Al explicar la ley y aplicarla a algunos casos de la vida diaria, el *Talmud* ofrece variados ejemplos de la medicina corriente entre el pueblo. Influidos por la ciencia desarrollada en Alejandría, los maestros talmudistas aceptaron muchas de las concepciones griegas. Así, por ejemplo, las enfermedades empiezan a ser explicadas como un desequilibrio entre los humores constitutivos del cuerpo humano y es probable que sus médicos hayan adoptado algunas de las terapéuticas corrientes en la época. Pese a ello, la preeminencia de Dios como médico supremo y los tabúes bíblicos fueron mantenidos en todo su vigor.

1.5. La medicina hindú

La historia antigua de la India queda dividida en dos por la invasión de los arios al subcontinente, hecho que se produjo hacia el 1500 a. C. Anteriormente, una avanzada cultura se desarrolló en el valle del Indo, donde se edificaron las ciudades de Mohenjo-Daro y Harappa. Se supone que estos centros urbanos florecieron entre el 2500 a. C. y la llegada de los arios, pero al no haber podido aún descifrarse las escrituras de sus monumentos, nuestro conocimiento de ellas se basa en especulaciones hechas a partir de los hallazgos arqueológicos. Las excavaciones realizadas en ambas ciudades han demostrado hasta ahora el gran cuidado que en ellas se tenía por la higiene colectiva. Los conductos de aguas servidas, los pozos, retretes y baños públicos se encuentran entre los más avanzados de su época.

Pero a partir del siglo XVI a. C., una rama del pueblo ario penetró en la zona del Indo y obligó a sus primitivos habitantes a retirarse hacia el este y el sud. Esta fusión de pueblos invadidos e invasores produjo el desarrollo cultural que conocemos en la India y que ha seguido con continuidad, sin ser mayormente influido por los pasajeros dominios de los persas (siglo VI a. C.) los macedonios de ALEJANDRO MAGNO (siglo IV a. C.) o la instalación de los grandes mogoles en el norte (siglo IV d. C.). Tal fue entonces la cultura que poseía la India al entrar a formar parte del imperio colonial inglés y a través de la cual fue conocida por Occidente.

Firmemente asentados en las regiones septentrionales de la India, los arios elaboraron su complicado sistema de castas, de las cuales las superiores: brahmanes (o sea gobernantes y sacerdotes) y chatrias (guerreros) les pertenecían, dejando para los pueblos autóctonos (los drávidas) las inferiores: vaicias (campesinos y artesanos) y sudras (sirvientes).

Parte fundamental de la cultura hindú la constituye su religión brahmánica. Al llegar a la India, los arios poseían una colección de textos sagrados que lue-

go desarrollaron en su nueva patria. Estos primitivos libros sacros constituyen los cuatro *Vedas,* cuyos nombres y contenidos son: 1) el *Rigveda*: colección de recitados que deben decirse durante los sacrificios rituales; 2) el *Yajurveda*, que también trata de las ceremonias religiosas; 3) el *Samaveda*, que contiene la música sagrada, y 4) el *Atharvaveda*, que es una recopilación de fórmulas mágicas.

Existen otras colecciones sagradas de origen más moderno tales como los *Upanishads*, que discuten aspectos esotéricos o metafísicos de la doctrina, y los *Brahmanas*, que son comentarios de los himnos védicos. Escritos en idioma sánscrito, la totalidad de estos textos constituyen la base de la religión brahamánica; se han transmitido en general por tradición hablada y solamente en fechas más modernas se pusieron por escrito. De todos ellos, el más antiguo es el *Rigveda,* que se supone elaborado entre el 2000 y el 1500 a. C.

No se pueden encontrar muchos conocimientos médicos en los *Vedas,* por lo cual es necesario interpretar sus alusiones a la luz de los *Brahmanas* y los *Upanishads.* Hay en estos textos referencias a órganos y enfermedades, y en el *Atharvaveda*, fórmulas de encantamientos curativos.

Aunque politeísta, el brahamanismo consideraba que todos los dioses eran parte del eterno universal. Existían numerosos dioses dispensadores de la salud y la enfermedad: el maléfico RUDRA (una de las encarnaciones de SIVA) podía producir dolencias y sufrimientos con sus flechas, los gemelos ASVIN eran dioses

curadores, VARUNA mantenía el orden cósmico y DANVANTARI enseñó a los hombres el arte de la medicina.

Las enfermedades se consideran causadas en este contexto por un pecado, aun cuando sea involuntario, por una falta contra el orden universal, pecaminosa por ello, aunque los fines pretendidos fueran nobles. Se producen así las enfermedades que la literatura védica describe como síntomas aislados: la ictericia, la fiebre o las lesiones de la piel, por ejemplo. Pero, pese a que estos síntomas no se relacionan para formar un cuadro morboso, existe alguna tendencia a establecer uniones entre ellos: así, por ejemplo, la fiebre es hermana de la tos y las inflamaciones, y prima de las lesiones cutáneas. La terapéutica es esencialmente mágica, empleando encantamientos y exorcismos.

Posteriormente a la época védica aparece la medicina clásica hindú, basada en la observación y el empirismo. Es de suponer que los primeros médicos empíricos comenzarían seguramente por aceptar las doctrinas de los Vedas, de los que se irían separando lentamente hasta llegar a conclusiones naturales sobre las enfermedades y su tratamiento. De todas maneras estas especulaciones no pueden corroborarse mediante nuestros actuales conocimientos, puesto que los escritos conocidos de este período son tratados ya muy elaborados, cuyos autores, SUSRUTA, CARAKA y VAGBATA, son considerados como maestros de diversas escuelas. Estos tratados clásicos pueden interpretarse como diversas variantes de un fondo de saber común que es conocido como *Medicina del Ayurveda,* que aún hoy se practica en algunas regiones de la India.

El tratado médico de SUSRUTA es seguramente un manual de estudio de una escuela médica y se lo supone anterior a los siglos IV a VI d. C. Por el contrario, CARAKA parece haber sido un médico que floreció un siglo después de nuestra era, fecha en la que podría datarse su obra. Finalmente de VAGBATA se conoce, además de su obra médica, su tratado sobre alquimia.

Del conjunto de los libros religiosos más los tratados médicos se desprende la medicina ayurvédica, que como base teórica adoptó la escuela de filosofía hindú llamada *samkya*, que se especializaba en clasificar los fenómenos naturales. Según la doctrina, el cuerpo humano está compuesto por una combinación de elementos de los cuales son particularmente importantes el viento (que corre por el cuerpo), el fuego (que aparece como fuego interior particularmente en la digestión), y el agua (que está representada por los líquidos y secreciones). La enfermedad podía producirse entonces por una pérdida del equilibrio de estos elementos, cuya causa puede ser física (como por ejemplo la mala alimentación) o espiritual (pues aun podía ser por culpas de vidas anteriores).

Concomitantemente con los procesos mágicos y racionales que explicaban las enfermedades, los métodos de diagnóstico variaban desde el examen del paciente y sus secreciones hasta las artes adivinatorias. Un paso muy importante lo constituía el examen del pulso, que servía también para el pronóstico.

La terapéutica ayurvédica en general fue sintomática y empírica, desempeñando un gran papel la dietética y la higiene. La materia médica era abundante y

poseía principios activos que son de utilidad hasta nuestros días. Los autores clásicos han descripto varios centenares de remedios, la mayor parte de origen vegetal. Los medicamentos se clasificaban en fortalecedores y curativos, y existía para su administración la noción de dosis. Algunos ejercicios curativos se basaban en el yoga.

La cirugía hindú conoció un alto grado de desarrollo; sus prácticos idearon un numeroso instrumental y lograron la antisepsia con polvos que contenían substancias bactericidas. Entre las operaciones que se practicaban estaba la sangría con lanceta y sanguijuelas, la aplicación de ventosas, la extracción de cálculos de vejiga, la cesárea y la plástica herniaria. Las cataratas eran tratadas deprimiendo el cristalino opaco con una aguja insertada dentro del ojo hasta permitir que la pupila quedara libre. Un castigo por varios delitos consistía en la amputación de la nariz, por lo que los cirujanos hindúes idearon su reparación plástica, para disimular a los delincuentes. El labio leporino también fue objeto de un aparentemente satisfactorio tratamiento quirúrgico.

Paradójicamente, pese al adelanto de su cirugía, los conocimientos anatómicos de los hindúes eran pobres, puesto que la disección estaba prohibida.

1.6. La medicina china

En contraste con otras antiguas culturas en que la historia de su arcaica medicina nos lleva a explorar prácticas y teorías en desuso desde hace siglos, la medicina tradicional china ha continuado vigente hasta nues-

tros días, no solamente en su país de origen, sino también en sus vecinos del Extremo Oriente. En las últimas décadas sus procedimientos más difundidos, la acupuntura y la moxibustión, han comenzado incluso a despertar el interés de los médicos occidentales, sin poder afirmarse en el presente hasta qué punto podrán ser aceptados por la medicina oficial de nuestro tiempo. De todas formas, el hecho de que un sistema aparentemente tan exótico haya podido sobrevivir durante varios milenios, e incluso se encuentre actualmente en expansión, habla bien a las claras de su asombrosa vitalidad, aunque sería todavía prematuro especular sobre sus resultados terapéuticos a la luz de nuestra ciencia occidental.

La base doctrinaria de la medicina china se fundamenta en una especial visión filosófica del universo. Del *tao,* que constituye el principio último y eterno, derivan dos opuestos: el *yin,* con cualidades de frío, obscuridad, femineidad y humedad, y el *yang,* masculino, caliente, luminoso y seco. Todas las cosas están entonces formadas por distintas porciones de *yin* y de *yang,* que a su vez tienen dentro de sí mismas un núcleo del principio opuesto, que crece hasta suplirlo y que será a su vez suplido por el núcleo opuesto que en él queda. Así la naturaleza es vista como un equilibrio inestable, un perpetuo devenir del *yin* y el *yang,* cuyo desequilibrio origina los trastornos anormales de aquélla. Expuesto en forma filosófica por LAO-TSÊ en el siglo VI a. C., el taoísmo (nombre derivado de su libro *Tao-te-king*) se adaptó perfectamente a las prácticas que ya se efectuaban en la medicina china.

La especial relación macro y microcósmica que el taoísmo postulaba hacía que el universo circundante tuviese una marcada influencia en la salud y en la enfermedad. Se suponía, por ejemplo, que el cuerpo humano estaba formado por la combinación de cinco elementos y que su funcionamiento estaba influido por la hora del día y por las cinco estaciones (pues agregaban, a las cuatro occidentales, la canícula, que supondría el fin del verano).

Aceptado entonces que, según el orden natural, la salud se lograba por un equilibrio dinámico entre el *yin* y el *yang,* la suposición lógica era que la enfermedad resultaba de un desequilibrio de estos principios, el cual podía producirse tanto por una conducta desordenada, cuanto por factores exteriores, como por ejemplo un golpe de viento (llamado *fong*).

El funcionamiento del organismo estaba de esta forma regido por la armoniosa circulación del *yin* y del *yang.* Pero esta circulación no se realizaba por cualquier lugar de la economía sino siguiendo los trayectos de 10 meridianos bilaterales y 2 centrales, y en un sentido tal que la energía se dirigiría desde las manos hacia los pies. Era pues necesario mantener este adecuado flujo de energía para prevenir las enfermedades o modificarlo para curarlas. En este último caso existían zonas de la piel en las cuales era posible influir en los meridianos para desviarlos o atraerles energía, ya fuera punzándolos con finas agujas (acupuntura), ya produciendo pequeñas quemaduras (moxibustión). La práctica de siglos definió de esta manera unos 365 puntos en los que se podía influir sobre la energía.

La clave del diagnóstico en la medicina china se basaba en conocer cuál era el equilibrio de energía alterado y, si era posible, qué causa lo había producido. Ante esta visión totalizadora de la enfermedad los síntomas locales tenían una importancia relativa, pues ellos eran la manifestación visible de un desarreglo general del organismo, que debía corregirse si se quería sanar al paciente.

Un procedimiento fundamental en la elaboración diagnóstica lo constituía el examen del pulso. La pulsología china nació probablemente del impedimento que tenían los médicos de examinar a sus pacientes femeninas; resultaba entonces muy cómodo que éstas extendieran sus manos entre dos cortinas y que con el solo examen de su pulso se pudiera formular un diagnóstico e indicar un tratamiento. El diagnóstico por el pulso radial supone en la medicina china la existencia de dos pulsos: el superficial y el profundo, y de tres lugares en cada muñeca en los que éstos pueden ser investigados. Quedan así delimitados 12 pulsos, que corresponden a los respectivos meridianos e indican su funcionamiento, si bien en este examen influían la hora del día y la estación correspondiente. En forma bastante laxa, cada meridiano podía corresponder a un órgano (intestino grueso o vejiga, por ejemplo) o a una función (metabolismo).

Producido el diagnóstico, las terapéuticas aconsejadas eran varias. Se debía influir espiritualmente sobre el paciente a fin de colocarlo de nuevo en el camino del *tao*, haciéndole desechar las pasiones; eficaces auxiliares de este procedimiento eran los ejercicios y los masajes. Los alimentos a su vez contribuían a restaurar el equilibrio según que predominaran en ellos el *yin* o el *yang*; un método preventivo de enfermedades es el que, desarrollado a base de estos principios, se conoce en Occidente como cocina macrobiótica. El suministro de medicamentos es también altamente practicado en la medicina china, cuya farmacopea reúne alrededor de 2000 remedios, algunos de ellos hoy muy utilizados en Occidente, como la efedrina, y otros merecedores de actuales investigaciones, como el *ginseng*. Un exclusivo recurso de la terapéutica china, la acupuntura, era ampliamente utilizado.

Este frondoso armazón teórico de que hoy disfruta la medicina tradicional china, y cuya explicación previa es necesaria para la comprensión de su historia, fue realizándose en el curso de milenios. Muchos de sus descubrimientos fueron atribuidos a emperadores míticos, a los cuales se supone también redactores de los tratados tradicionales.

En tiempos remotos gobernaron las tierras, entre los ríos Azul y Amarillo, tres emperadores míticos. Al primero, FU HI (ca. 2900 a. C.), se atribuye la creación de un símbolo que representa todas las combinaciones posibles del *yin* y el *yang*. Un siglo después el EMPERADOR ROJO compuso el primer herbolario (el *Pen-tsao*), los efectos de cuyas plantas había comprobado en su propio organismo. El EMPERADOR AMARILLO (HUANG TI) fue el autor del primer tratado médico denominado *Nai-king*, en el que expone en forma dialogada los principios de la medicina tradicional. Trasmitido por generaciones en forma oral, el *Nai-king* hoy co-

nocido data del siglo VII d. C., cuando el erudito WANG-PIN fijó su versión definitiva.

Luego de los tres emperadores de leyenda, la China fue gobernada por tres dinastías históricas, en tanto que su cultura penetró en la edad del hierro. A fines del siglo VI a. C. y principio del V a. C., el país se dividió en señoríos que luchaban entre sí (el período de los reinos guerreros). Es en esta época en la que florece CONFUCIO, cuya filosofía de estructura jerarquizada y conservadora influiría en toda la posterior organización social china. Según CONFUCIO, la profesión médica no era conveniente para un caballero. Por la misma época aparece la versión del *I Ching* o *Libro de los cambios,* que fue interpretado erróneamente en Europa como un libro adivinatorio, cuando en realidad se trata de un intento de especulación cosmológica basado en el equilibrio de los opuestos y en la relación del hombre con el universo. En el siglo IV a. C. TSEU-YENG completó las ideas anteriores introduciendo las nociones de destrucción y génesis de los cinco elementos. Según su pensamiento el *agua* destruye al *fuego,* el que destruye al *metal*; éste destruye a la *madera,* la que a su vez destruye a la *tierra,* que destruye al *agua,* etc., a semejanza de un mandala hindú. De estas especulaciones derivan entonces elaboradas ciencias como la medicina, la física o la alquimia chinas.

Finalizada la anarquía de los reinos guerreros, se instaló en China un poder central desempeñado por la dinastía HAN. Durante el siglo III a. C. aparece el primer médico importante cuyo nombre se recuerde: PEN T'SIO, a quien se atribuye el invento de la pulsología.

También bajo los HAN los médicos TSANG KUNG y CHANG CHUG-CHIN describieron el reumatismo, ciertos cánceres y el tifus.

Caída la dinastía HANG, la suceden la de los SUEI y luego los T'ANG. Bajo estos últimos empieza la selección rigurosa de los mandarines para desempeñarse como funcionarios públicos; a su vez la profesión médica fue también reglamentada, y las obras clásicas, ampliadas con agregados hindúes. En este período SUN SZU-MIAO escribió su tratado en 30 volúmenes llamado *Mil recetas valiosas.*

Bajo el gobierno de la dinastía SONG, en el siglo XIII d. C., CHE HUANG inventó los anteojos, en tanto que desde el siglo XI se intentaba la variolización como preventivo de la viruela. Este método, anterior a la vacuna, consistía en colocar costras de las vesículas de un enfermo en la nariz de un sano, con la esperanza de que contrajera una viruela benigna que lo dejara inmunizado.

Finalmente, en el siglo XVI, y en forma contemporánea con los primeros exploradores occidentales que llevaron las descripciones de la China a Europa, floreció el más grande de los autores sobre materia médica, LÍ CHE-CHAN, quien hizo una monumental descripción de los medicamentos y de sus fuentes de obtención.

Pero tal vez lo más asombroso de la medicina china sea que todos estos escritos tradicionales, si bien que remozados por los comentaristas, continúan siendo los textos de aprendizaje de los estudiantes actuales, lo cual constituye un importante síntoma de la intemporalidad de esta antigua civilización.

1.7. La medicina en América precolombina

Esquemáticamente se pueden separar dos tipos de medicina desarrolladas en América: la anterior a su descubrimiento oficial por Colón y la posterior a este hecho. Respecto de la primera se hará un breve estudio de la medicina de las civilizaciones nativas más evolucionadas, puesto que la practicada por los brujos o chamanes de las selvas y desiertos no se diferencia en mucho de la de los hombres primitivos de todo el planeta y casi nada ha aportado al progreso médico universal. Por el contrario la farmacopea de Europa vio enriquecido su espectro luego del desembarco en América por eficaces medicaciones, tales como la quina, la coca o el curare, para nombrar sólo algunas. Describiremos entonces cómo las usaban sus primitivos descubridores.

La historia de la medicina americana tropieza con la dificultad, común a todos los estudios precolombinos, de la destrucción, efectuada durante la conquista, de las fuentes de información previas a la presencia española. Quedan pues muy pocos códices nativos (aún no del todo interpretados), algunas tradiciones, la investigación arqueológica y los relatos de los conquistadores, como únicas vías de acceso al conocimiento de esos pueblos. Súmase además una dificultad más a las ya enunciadas: en el momento de la presencia española en el Nuevo Mundo, numerosas naciones habían desaparecido dejando solamente sus monumentos como testigo de su grandeza y otras (como los mayas) estaban en franca decadencia.

Tres pueblos llamaron por su cultura la atención de los recién llegados: los mayas, los aztecas y los incas.

En todos ellos, pese al elevado nivel de otras realizaciones, la medicina parecería haber estado en una etapa de menor desarrollo. La enfermedad seguía siendo considerada como un fenómeno sobrenatural, castigo de los dioses (y en consecuencia se creía en dioses propicios o desfavorables para la salud), o como efectos de un encantamiento al que la magia de los sanadores podía deshacer.

Como consecuencia de estas ideas etiopatogénicas la función de médico estaba encomendada a los sacerdotes. Esta organización era muy evidente entre los mayas, que poseían una casta de sacerdotes médicos que se atribuían un saber divino, y entre los aztecas, donde la profesión de curador se heredaba de padres a hijos. En ambas culturas, las prácticas de cirugía menor se confiaban a ayudantes de más baja jerarquía.

Pero, junto a la magia propia de culturas muy primitivas, los curadores americanos utilizaron métodos empíricos, algunos de los cuales exigían alta dosis de destreza. El herbolario de plantas medicinales de MOCTEZUMA y la materia médica vegetal de los incas poseían fármacos de valor efectivo, que fueron adoptados muchas veces por sus conquistadores. La práctica quirúrgica de los habitantes del Perú muestra, junto a sencillas intervenciones propias de culturas rudimentarias, numerosos casos de trepanaciones craneanas, de las cuales los restos óseos demuestran bastantes sobrevivientes. Como en tantos otros casos de pueblos primitivos, se ignora si los fines que se perseguían con esta riesgosa operación eran exclusivamente médicos o mágico-religiosos.

2. LOS ORÍGENES GRIEGOS

Los conocimientos acumulados por babilónicos y egipcios no alcanzaron en ninguna rama del saber la jerarquía de ciencia. Tras la acumulación de datos que poseían, no tuvieron la curiosidad de preguntarse si se escondía la idea unificadora de un sistema. Otras culturas, como la china, si bien intentaron una explicación no mítica de los fenómenos naturales, lo hicieron sin buscar *a posteriori* la confirmación experimental de sus supuestos, quedando en la etapa de las puras especulaciones teóricas. Además, otra grave limitación se agregó al desarrollo científico de los pueblos del Cercano Oriente: el hermetismo de sus investigadores, estrictamente cerrados en un estrecho grupo mágico-religioso.

Suprimir esta doble limitación, buscar desinteresadamente el conocimiento, liberarlo del pensamiento mágico y reunir los hechos en sistemas que permitan la elaboración de leyes universales es la hazaña de los griegos. Es por esa causa por la que en casi todos los ór-

denes del saber son ellos los precursores de nuestros conocimientos actuales. Son justamente los helenos quienes se elevan desde la epopeya mítica a la filosofía, y es por ello que sólo con los griegos comienza la ciencia en el sentido actual de este término.

2.1. Entre la mitología y la epopeya

Hasta que en la década de 1870 HEINRICH SCHLIEMANN (1822-1890) inició las excavaciones que permitirían descubrir Troya y Micenas, no había mayores pruebas concretas de que los sucesos narrados en la *Ilíada* hubieran tenido ocurrencia real. Se necesitó pues del empecinamiento de este autodidacto alemán, que con una fe más allá de lo razonable dedicó su vida a demostrar la existencia de los personajes homéricos, para que el remoto pasado de los primeros griegos surgiera a la luz de la historia. Hacia 1893 ARTHUR EVANS comenzó el estudio de la arqueología de Creta, con lo que completó el panorama de la cultura de las poblaciones egeas contemporáneas de los aqueos.

Pero antes de pasar al estudio de la medicina de la Grecia arcaica, tal como nos lo presentan la *Ilíada* y la *Odisea*, parece lícito preguntarse: ¿de qué época nos está hablando HOMERO?, y aun más: ¿quién era HOMERO?

La guerra de Troya parecería haberse desarrollado en los siglos XIII o XII antes de Cristo. Estas fechas nos envían a una época en la cual irrumpe en el mundo Egeo el más antiguo de los cuatro pueblos helenos —esto es, los aqueos—, el que pertenece a la transición entre la edad del bronce, en que todavía se vivía, y

la del hierro, que comenzaba a asomarse en algunos utensilios.

A su vez HOMERO, presunto autor de ambos poemas, debió de haber compuesto la *Ilíada* en el siglo IX a. C., y la *Odisea*, casi cien años más tarde, lo cual nos obliga a atribuir los poemas a un HOMERO I y un HOMERO II. La vida de ambos rapsodas debió de ocurrir en el seno de una civilización jónico-eólica, aunque sus poemas tratan de los hechos ocurridos a los aqueos varios siglos antes.

Hechas estas salvedades, pasaremos a analizar los saberes médicos que HOMERO atribuye a los aqueos en estas dos obras consideradas como la cuna de la literatura occidental.

Hay por lo pronto muchas más referencias médicas en la *Ilíada* que en la *Odisea*. De hecho la epopeya se inicia con la descripción de una epidemia atribuida a APOLO y que se aplaca luego de efectuar las consiguientes reparaciones para calmar la cólera del dios. Pese a que este comienzo haría suponer que la medicina aquea estaba fundada en prácticas mágico-religiosas, en realidad las referencias homéricas demuestran que este pueblo ya suponía que la mayoría de las enfermedades tenían causas naturales y se curaban con procederes empíricos.

Existe en ambos poemas un aceptable nivel de conocimientos anatómicos. HOMERO nombra casi todas las partes importantes del cuerpo humano con una precisión superior a la de otros pueblos antiguos y describe también las deformidades de algunos guerreros. Esta finura del relato es particularmente visible en la

descripción de las heridas, en las que se enumeran articulaciones, huesos y músculos afectados, en su exacta localización, con el evidente fin de dar una idea de la gravedad de las lesiones. La peligrosidad de las zonas vitales y la actitud de los heridos presentan un sorprendente realismo.

A diferencia de otros pueblos, ya desde esos lejanos comienzos la figura del *iatrós* (médico) aparece bien secularizada. En principio, la escasez de prácticos hacía que los guerreros debieran curarse unos a otros en el campo de batalla; pero hubo combatientes que poseían mayores conocimientos quirúrgicos. En la *Ilíada* son nombrados dos de ellos: MACAÓN y PODALIRIO, a quienes HOMERO hace descender del dios ASCLEPIOS. Ambos eran hábiles para extraer armas de las heridas, limpiarlas, detener la hemorragia y vendarlas. Había al parecer otros médicos no guerreros que ejercían su arte como profesionales itinerantes.

Hemos visto que MACAÓN y PODALIRIO, pese a emplear métodos empíricos, aumentaban su autoridad proclamándose hijos de ASCLEPIOS, y por este camino nos introducimos en la mitología, a fin de echar una mirada sobre los dioses sanadores en Grecia. Muchos de los dioses del panteón griego tuvieron alguna relación con la salud, pero de todos ellos el más importante para la historia médica resultó ser ASCLEPIOS. HOMERO describe en la *Ilíada* a ASCLEPIOS como uno de los jefes aqueos y padre de MACAÓN y PODALIRIO. Con el paso del tiempo esta figura humana aparece divinizada, encontrándose templos de este dios desde el siglo VI a. C. Según la leyenda, ASCLEPIOS fue hijo de APOLO y una

mortal y educado por el sabio centauro QUIRÓN. Tan buen médico llegó a resultar este joven que el Hades comenzó a despoblarse pues ASCLEPIOS devolvía la vida de los muertos. Al ver disminuir el reino de las tinieblas, ZEUS, el padre de los dioses, optó por una solución radical y fulminó con un rayo al afamado galeno. Llevado al Olimpo, ASCLEPIOS tuvo una numerosa descendencia; dos de sus descendientes fueron HIGEIA, diosa de la higiene, y PANACEA, protectora de la terapéutica.

El culto a ASCLEPIOS comenzó a difundirse en sus templos, servidos por una casta de sacerdotes sanadores: los asclepíades. En estos recintos comenzó a practicarse un curioso método terapéutico: luego de ayunar y purificarse, los fieles ofrecían un pequeño sacrificio al dios y pasaban a dormir en una sala común en medio de un ambiente de gran expectativa. Durante la noche se soñaba con el dios, el cual indicaba los métodos curativos o libraba de la enfermedad, si bien es cierto que en algunos casos existió la sospecha de que eran los propios sacerdotes, caracterizados convenientemente, los que simulaban ser el dios.

La sugestión, la dieta, el baño y los masajes lograban en muchos casos reales mejorías. El más famoso templo de ASCLEPIOS se asentó en Epidauro, y muchos de ellos perduraron, si bien cada vez más decadentes, hasta la época del imperio romano.

2.2. En Jonia nace la ciencia

Según el comediógrafo ARISTÓFANES, "los griegos se desparramaron alrededor del Egeo como las ra-

nas alrededor de un charco". Así pues, al hablar de la civilización helénica, será importante tener en cuenta que gran parte de ella se desarrolló en la costa egea del Asia y en las islas sembradas en ese mar (Espóradas del norte, Espóradas del sur o Dodecaneso y Cícladas, también al sur). A las colonias jónicas de la costa asiática y luego a las regiones meridionales de Italia es adonde nos conduce nuestro relato, que cronológicamente se ubica en los comienzos del siglo VI antes de Cristo, vale decir en los tiempos de Lao Tsé y Confucio en la China, y de Buda en la India.

No es una casualidad que las primeras pruebas de la ciencia griega surgieran en Jonia; sus colonias en la costa del Egeo se encontraban geográficamente en la situación más favorable para servir de intermediarios entre la antigua cultura de oriente y la que en esa época pugnaba por surgir en la Hélade.

Los jonios del Asia mantenían relaciones amistosas con la gente de la Mesopotamia, donde la luz de la civilización babilónica no se había extinguido, y sus marinos y comerciantes llegaban hasta Egipto. Entre los viajeros que visitaron Menfis y otras ciudades del Nilo se encontraba TALES DE MILETO (640 - 547 a. C.), fundador de la escuela de filosofía jónica.

Poco sabemos sobre la vida de TALES. Se dedicaba al comercio, con el que hizo fortuna, era sagaz y amaba la sabiduría. Visitando Tebas y Menfis por razones de negocios, encontró en ellas no solamente mercancías, sino también un tesoro que los egipcios poseían sin saberlo.

De las reglas prácticas egipcias para la agrimensura de las tierras inundadas, TALES extrajo conclusiones generales: que un círculo es dividido por cualquiera de sus diámetros en partes iguales, que si dos rectas se cortan los ángulos opuestos son iguales, y otras de similar envergadura que formaron los primeros pasos hacia la creación de la geometría. Es fama que, usando estos nuevos conocimientos, pudo calcular la altura de las pirámides.

Pero el renombre de TALES llegó al máximo entre sus conciudadanos cuando, aprovechando los conocimientos adquiridos en la Mesopotamia, pudo predecir el eclipse solar ocurrido el 29 de junio del 585 a. C.

Sin embargo, no es en estos éxitos en los que estriban los alcances del pensamiento de TALES. Su suprema aspiración fue descubrir una fórmula que abarcase la totalidad de las cosas. Se propuso discernir la constancia en medio de la diversidad de la naturaleza y poder explicar así de qué está hecho el mundo y cómo funciona. La substancia única cuyas transformaciones darían lugar a todos los fenómenos sensibles era para TALES el agua. Otras opiniones se levantaron en contra de la del maestro. ANAXIMANDRO DE MILETO (610 - 547 a. C.) intuyó el origen del universo en una esencia intangible que denominó *apéiron*; ANAXÍMENES (m.c. 480 a. C.) sostuvo que el elemento primario era el aire, y HERÁCLITO DE EFESO (576 - 400 a. C.) se inclinó por el fuego. Pero sin interesar cuál fuera la substancia primordial, lo importante es que estos pensadores tuvieron la osadía de arrebatar al mundo físico del juego de las fuerzas sobrenaturales, aun cuando algunos, como

ANAXÁGORAS DE CLAZOMENE (ca. 500 - 428 a. C.), fueron desterrados de Atenas, acusados de impiedad, o muertos por el mismo motivo como SÓCRATES (470 - 399 a. C.).

Todas estas especulaciones teóricas de los filósofos jonios encerraban un supuesto concebido como una petición de principios: que la naturaleza sigue un orden lógico que puede ser interpretado por la razón humana. Así pues, la naturaleza es representada como un ente que tiende a la perfección mediante un orden necesario de la cadena de causas-efectos en la que se originan los fenómenos del universo.

Aceptadas estas afirmaciones, la medicina no podía ser entendida para los griegos como una ciencia aislada de la filosofía, puesto que el hombre es parte de la naturaleza y se encuentra influido por las mismas leyes generales que el resto del universo. Es por esta causa por lo que los médicos griegos, lejos de aislarse como una profesión absolutamente diferenciada, compartieron con el resto de los intelectuales una comunidad de conceptos, y es por lo mismo por lo que filósofos y científicos no médicos emitieron amplias opiniones, vastamente aceptadas, acerca de la salud y la enfermedad.

Por las mismas causas se suponía también que los fenómenos cósmicos y los fisiológicos estaban correlacionados, al estar regidos por las mismas leyes, debido a lo cual cobraban importancia para la medicina el clima, la geografía y las estaciones. Además, al concebir la perfección como meta final del orden natural, se comprende la confianza que en el poder curativo de la naturaleza tuvieron los helenos y su actitud expectante ante numerosas enfermedades.

Sistematizar los síntomas, tratamientos y evolución de las enfermedades según un modelo racional fue entonces la gran conquista de la *tekné iatriké* (el arte o técnica médica), a cuyos primeros pasos asistiremos en el parágrafo próximo.

2.3. Las ideas médicas de los filósofos presocráticos

Pocas y fragmentarias obras han llegado hasta nuestros días de un escaso número de filósofos presocráticos. Debido a ese motivo muchas de sus ideas nos son conocidas de segunda mano, a través de comentadores que, más de una vez, vivieron varios siglos después del autor al que se referían. Obtener con esta escasa información una vista panorámica de sus opiniones resulta difícil, y específicamente de la totalidad de sus ideas médicas, poco menos que imposible. Sin embargo, en los fragmentos de sus escritos rescatados de la destrucción, se encuentran algunas originales deducciones que vale exponer al juicio de nuestros contemporáneos.

Como hemos indicado, ANAXIMANDRO DE MILETO sostuvo que el origen y destino de las cosas era una substancia imponderable: el *apéiron* o infinito. A base de esta afirmación ANAXIMANDRO propuso una hipótesis evolucionista de los seres vivos; concretamente, al referirse al hombre, sostiene que nuestra especie (a diferencia de los animales) necesita un largo período

de crianza, y si nuestros lejanos antepasados hubieran sido como el hombre actual, la especie humana no habría sobrevivido. Con admirable intuición reconoce que había muchas más probabilidades de que las primitivas formas de vida se desarrollasen en los océanos, y es allí donde ubica a nuestros arcaicos ancestros.

PITÁGORAS DE SAMOS (ca. 580 - ca. 500 a. C.) desarrolló una importante escuela en la Magna Grecia (sur de Italia), cuya cabeza estaba en la ciudad de Crotona. Sus seguidores formaron una secta entre religiosa y esotérica en la cual el secreto y la obediencia eran la ley.

En contraste con las doctrinas mecanicistas y materialistas de jónicos y atomistas, los pitagóricos estaban más propensos al misticismo y su doctrina está entremezclada con elementos metafísicos. La esencia del universo, en la concepción de PITÁGORAS, estaba formada por los números, los cuales tenían significaciones más allá de lo matemático y representaban la armonía intrínseca entre lo racional y lo real. En concordancia con estas ideas, el organismo humano debía poseer la armonía de los números, la cual es generadora de salud. La disarmonía, generadora de enfermedades, podía producirse por causas físicas como el calor o el frío. La terapéutica se basaba en restaurar el equilibrio por medio de ejercicio, musicoterapia, una dieta frugal y predominantemente vegetariana (donde algunos alimentos, como las habas, estaban prohibidos), y por el dominio de las pasiones y deseos. Los pitagóricos sostenían la creencia en la reencarnación y evitaban, por motivos religiosos, la cirugía.

De la escuela pitagórica surgió uno de los más importantes médicos de ese período: ALCMEÓN DE CROTONA (floreció hacia 520 a. C.). Educado en las ideas de su maestro, su libro *Sobre la naturaleza* (del cual quedan pocos pasajes) es considerado el primer escrito médico heleno. Influido por su formación, presenta algunas ideas de tipo místico, tales como que el individuo refleja en sí mismo la imagen del macrocosmos universal. Sin embargo llevó su curiosidad a practicar disecciones cadavéricas y así descubrió los nervios ópticos y los conductos hoy llamados trompas de Eustaquio. Pero su mayor mérito es haber apreciado que la sede del intelecto reside en el cerebro y no en el corazón. Es también ALCMEÓN el iniciador de la doctrina de que la salud depende del perfecto equilibrio de ciertos elementos (frío-seco, caliente-húmedo, amargo-dulce) que se hallan en el cuerpo; su disbalance entrañaría la enfermedad. Esta doctrina de la isonomía de los elementos fue posteriormente desarrollada por los médicos hipocráticos, que completaron la idea de ALCMEÓN con la doctrina formulada por EMPÉDOCLES DE AGRIGENTO.

FILOLAO DE CROTONA (n. ca 480 a. C.) fue otro pitagórico famoso, por haber sostenido el movimiento de la Tierra en el espacio. Como médico reprodujo algunas ideas de ALCMEÓN y aceptó las de su contemporáneo HIPÓCRATES.

HERÁCLITO DE ÉFESO sostuvo que lo único permanente era el cambio o devenir y por ello sostenía que el principio del universo era algo tan cambiante como el fuego. En concordancia con sus ideas sostenía que el

principio de la vida estaba en "lo cálido", que tiende a enfriarse, en tanto que "lo frío" tiende a calentarse.

PARMÉNIDES DE ELEA (n. ca. 504 a. C.) afirmó en contra de HERÁCLITO la inmutabilidad del ser. Como la variación de todas las cosas es una experiencia cotidiana, PARMÉNIDES negó el testimonio de los sentidos, admitiendo como única fuente de conocimiento la razón. Este filósofo sostiene que el hombre está compuesto de agua, tierra y frío, y que el principio de la vida es el calor, cuya diminución produce el sueño, la vejez o la muerte.

MELISO DE SAMOS (fl. 440 a. C.) perteneció a la escuela de los eleatas, fundada por PARMÉNIDES. Sostuvo que el hombre derivaría de una substancia única y no de una mezcla de ellas.

EMPÉDOCLES DE AGRIGENTO (490 - 435 a. C.), posiblemente por haber nacido en Sicilia, se encontró influido por los pitagóricos; tenía una fuerte inclinación mística. Luego de renunciar al gobierno de su patria, que le ofrecían sus conciudadanos, se dedicó a la filosofía, aunque es probable que se considerara a sí mismo como una especie de profeta. La tradición cuenta que se suicidó saltando dentro del cráter del monte Etna. Las ideas médicas de EMPÉDOCLES fueron numerosas. Consideró el corazón como el centro del aparato circulatorio, y por este hecho, morada de la vida. Realizó también estudios de embriología, fisiología de los sentidos y funciones de la piel. Uniendo los principios de TALES (agua), ANAXÍMENES (aire) y HERÁCLITO (fuego), a los cuales agregó la tierra, creó la teoría de los cuatro elementos, según la cual todas las cosas

del universo están formadas por la combinación de ellos, aunque en distintas proporciones. Los distintos órganos del cuerpo humano estarían formados de igual manera, siendo el calor el principio de la vida. La enfermedad sería producida, en su teoría, por un exceso o falta de algún elemento, y, por consiguiente, corregir este desequilibrio es el fondo de su terapéutica.

Parece ser que EMPÉDOCLES fue además de filósofo un médico practicante. Al formar su elucubración teórica de la doctrina de los cuatro elementos, introdujo un cambio importante en el pensamiento médico griego. Antes de él, la mayoría de sus contemporáneos estaba ya conteste en que la enfermedad era producida por causas naturales y que la terapéutica debía dirigirse hacia ellas; pero luego de EMPÉDOCLES , aquellos que aceptaron su doctrina dirigieron sus esfuerzos a corregir la disarmonía de los elementos.

ANAXÁGORAS DE CLAZOMENE (ca. 500 - ca. 428 a. C.) enunció un principio de conservación de la materia. En su concepción el universo se había formado por acción de la mente abstracta (o *nous*) sobre una pequeña cantidad de "simientes", bastante similares a los átomos que luego preconizó LEUCIPO. Siguiendo este razonamiento, los cielos y la tierra eran similares entre sí. En los aspectos exclusivamente médicos estudió las dietas, las sensaciones y los sentidos, y el cerebro.

DIÓGENES DE APOLONIA (fl. último tercio del siglo V a. C.) era un médico filósofo que estudió las sensaciones y los vasos sanguíneos, en cuyo centro colocó al cerebro. Describió en el organismo humano cuatro cualidades: caliente-frío, húmedo-seco.

DEMÓCRITO DE ABDERA (ca. 460 - ca. 380 a. C.) fue discípulo de LEUCIPO DE MILETO (fl. 450 a. C.). Al igual que su maestro, fue partidario de la teoría atomista que rechazaba el carácter continuo e indivisible de lo real preconizado por los eleatas. Por el contrario, sostenía DEMÓCRITO, al dividir un objeto lo podemos hacer porque en sus intersticios existe el vacío. Si la división fuera cada vez más fina, llegaríamos a un límite en el cual las partículas que forman las cosas, al no tener vacío, opondrían a su disgregación una fuerza invencible. Estas partículas últimas son los átomos, eternos e indestructibles, origen de todas las transformaciones de la materia mediante la combinación fortuita de ellos. Como cada substancia tiene sus átomos especiales, DEMÓCRITO (al revés de LEUCIPO) acepta que el intelecto está formado por un tipo de átomo especial. En el terreno médico afirmó que la salud es sinónimo de armonía y que ésta puede alcanzarse por una especie de psicoterapia. Pese a lo acertado de muchas de sus deducciones, su doctrina, tan distinta de las de sus coetáneos, le atrajo la animosidad de muchos de ellos. PLATÓN lo odiaba de tal manera (afirma DIÓGENES LAERCIO) que deseó que se quemaran todas las obras de DEMÓCRITO. Los escritos del pensador de Abdera no fueron quemados, pero en lo esencial el deseo de PLATÓN fue cumplido. Ningún escrito de la vasta obra de DEMÓCRITO nos ha llegado y sólo poseemos de él fragmentos conservados gracias a las críticas de los adversarios o a los elogios de los discípulos.

2.4. Hipócrates, padre de la medicina

El interés de los jónicos, pitagóricos, y atomistas se centró sobre la naturaleza inanimada y los fenómenos de los seres vivos sólo los atrajeron muy secundariamente. Sin embargo, con HIPÓCRATES y los hipocráticos encontramos un ejemplo significativo de cómo los principios generales de todas estas grandes corrientes de ideas penetraron en la medicina formando la enseñanza de la escuela de Cos.

Los acontecimientos del mundo material, cualesquiera que sean, son accesibles a una explicación racional: ésta fue la premisa adoptada tanto por los jónicos como por los pitagóricos. "Nada ocurre sin causa y sin necesidad", proclamaban los atomistas, agregando al racionalismo jónico-pitagórico la convicción determinista; es decir, la fe en la validez inquebrantable del principio causal en la naturaleza. Esta doble tendencia racional y determinista es la que se introduce con HIPÓCRATES en la medicina. Expulsa lo mágico y lo sobrenatural, admitiendo que las enfermedades sólo dependen de causas racionales, suceptibles de ser descubiertas por la observación de los pacientes. Tales son los postulados previos del gran maestro de la escuela de Cos.

En el mundo antiguo sólo hay una personalidad, ARISTÓTELES, que ha ejercido una influencia tan durable como la de HIPÓCRATES, y no hay más que otro, ARQUÍMEDES, cuya intervención en una ciencia particular haya sido tan notable como la suya. Comencemos por ubicarlo en el tiempo. HIPÓCRATES nació en Cos pro-

bablemente en el año 460 a. C.; vale decir que resulta contemporáneo de los filósofos DEMÓCRITO y SÓCRATES y del joven PLATÓN, del escultor FIDIAS, de los dramaturgos EURÍPIDES y SÓFOCLES, del comediógrafo ARISTÓFANES, del historiador TUCÍDIDES y del político PERICLES. Su lugar de nacimiento era una pequeña isla en la costa asiática del Egeo y en su familia había varios médicos, incluso su padre. Sobre su vida poco sabemos. Se supone iniciado en el arte de curar por su padre, y luego de adquirir su formación básica siguió el destino común de los médicos griegos de hacerse itinerantes, ofreciendo sus servicios de ciudad en ciudad. Hay pruebas de su paso por Tracia, Abdera, Delos, Tasos, Atenas y otros lugares. Murió en el año 370 dejando muchos discípulos, entre los que figuran sus hijos TESLO y DRACÓN y su yerno POLIBIO.

Estos pocos datos son prácticamente todo cuanto se sabe de su vida. Pero aun cuando ellos sean verdaderamente escasos, difícilmente podría ser exagerado el valor moral que se adjudica a su personalidad; ganando en grandeza lo que pierde en claridad, HIPÓCRATES será siempre el arquetipo del perfecto médico. Con razón dice uno de sus biógrafos, Sigerist: "Lo que HIPÓCRATES fue en realidad es totalmente indiferente. Lo importante es en lo que él se convirtió. Ya en la Antigüedad llegó a ser el médico ideal, la personificación perfecta de una determinada conducta, la del médico que, como se lee en el juramento, conservó límpidos y santos su vida y su arte".

Nuestros conocimientos no solo son escasos en cuanto a la personalidad del maestro, sino también dudosos en cuanto al origen de los escritos que llevan su nombre. Éstos fueron reunidos en el siglo III antes de Cristo en la celebérrima biblioteca de Alejandría, donde formaron la monumental colección conocida actualmente bajo la denominación de *Corpus Hippocraticum*, que con sus 59 tratados constituye una verdadera enciclopedia del saber médico de la Antigüedad. Cuando en 1526 la colección fue impresa por el célebre editor veneciano ALDO MANUCIO, los más antiguos manuscritos que servían como base a esta primera edición moderna no remontaban más allá del siglo X después de Cristo. Estos manuscritos se conservan aún, si bien todos los anteriores se perdieron. En tales circunstancias resulta evidente que muchos de los tratados contenidos en la colección no deben de pertenecer al maestro sino a otros miembros de su escuela, y algunos pueden resultar completamente apócrifos. Cabe entonces preguntarse: ¿cuáles son auténticos entre los escritos hipocráticos? Pero quizás el problema así planteado carezca de importancia. Lo relevante es que en estos escritos, cuyos autores vivieron hace unos 23 siglos, aparecen problemas médicos expuestos con un espíritu y un método que aún hoy son aceptables en muchos aspectos.

Veamos entonces la base teórica de la escuela de Cos. Pese a las limitaciones de su técnica, los hipocráticos disponían de un método como factor decisivo de sus éxitos. Este método, que hoy denominaríamos inductivo, consistía en estudiar minuciosamente los síntomas, llevar registro de ellos y reunir un caudal de observaciones lo suficientemente grande como para per-

mitir la exclusión de lo accidental y el reconocimiento de lo general. De esta forma lograban obtener conclusiones bastante aproximadas sobre el comportamiento de las enfermedades, la terapéutica más conveniente, y el pronóstico no solamente favorable o desfavorable del curso final de las dolencias, sino también de sus días críticos y de su posible duración. La observación del paciente sin preconceptos previos y la atención puesta más en el enfermo que en la enfermedad, como entidad de conocimiento, fueron premisas fundamentales para el desarrollo del método.

Aceptando y elaborando las ideas de EMPÉDOCLES, los hipocráticos admitían que la condición fundamental de la vida es el calor congénito, que localizaban en el ventrículo izquierdo del corazón y del que suponían estar constantemente refrescado por el aire inspirado. Admitían que la cantidad de calor congénito es mayor en la juventud, para pasar a ser constante en la madurez, disminuir en la ancianidad y desaparecer en la muerte. Bajo la influencia del calor intrínseco se producían a expensas de los humores (o líquidos orgánicos) las partes sólidas del cuerpo. A su vez los humores se iban renovando a expensas del alimento.

La salud dependía de la justa distribución de los cuatro elementos: aire, agua, tierra y fuego, que se coordinan con los cuatro humores del organismo: sangre, flema, bilis y atrabilis o bilis negra (como denominaron la sangre del bazo, que consideraron como un líquido orgánico distinto). Del equilibrio de los humores y de sus respectivas cualidades (caliente-frío, húmedo-seco) dependía el buen funcionamiento orgánico, y llamaron a esta mezcla "eucrasia". La ruptura de esta armonía (las "discrasias") podía ser producida por diversos factores que entonces pasaron a ser considerados como causas de enfermedad: defectos en el modo de vivir, aire, viento, aguas malsanas, miasmas, evaporaciones insalubres, defectos en el clima y venenos. También existían causas de discrasias producidas en el mismo organismo: retención de secreciones o incluso motivos psíquicos como las preocupaciones y los pesares. Con admirable clarividencia los hipocráticos aceptaron que la predisposición a una desfavorable mezcla humoral puede ser trasmitida de padres a hijos, reconociendo las enfermedades y diátesis hereditarias.

El exceso o defecto de los humores produciría, en esta doctrina, la génesis de la materia morbosa, frente a la cual el organismo responde procurando restablecer el equilibrio por su propia fuerza, que es justamente la única fuerza poseedora de la capacidad de curar. El mecanismo de esta reacción sería entonces el siguiente: el calor intrínseco efectúa una cocción (o "pépsis") de la materia morbosa hasta que ésta deja de ser nociva. La escoria no cocida es a su vez eliminada al exterior por las heces, orina, sudor, expectoración, etcétera, en lo que constituye la "crisis".

Así pues, toda enfermedad pasa por las fases sucesivas de discrasia, pepsis y crisis, pero puede no superarse la pepsis y tener entonces una evolución desfavorable.

Bajo el hecho revelado por la observación de que ciertas enfermedades presentan un desarrollo cronológico típico, y siguiendo el influjo pitagórico de los nú-

meros como esencia de las cosas, los hipocráticos desarrollaron la doctrina de los días críticos. La fe en esta secuencia temporal fue tan grande que, si se producía el descenso de la fiebre en un día diferente, se pronosticaba una recaída o una complicación. La frecuente observación de las fiebres palúdicas, con su característica recurrencia cada tantos días fijos, era un gran argumento en favor de la constancia de los días críticos.

Puesto que la naturaleza por su propia e intrínseca tendencia procura restablecer el equilibrio, se sigue que la tarea principal del médico es ayudarla en su lucha favoreciendo la pepsis y la crisis.

Pero, pese a su importancia, no fueron estas teorías especulativas las que aseguraron la superioridad de los hipocráticos sobre sus contemporáneos. Tales características se deben buscar más bien en su arte diagnóstico y en los principios de su terapéutica.

Para formular un diagnóstico del estado y dolencia de sus pacientes, los médicos de la escuela de Cos observaban cuidadosamente el estado general del enfermo, desde su posición en la cama hasta su predisposición de ánimo.

Mediante la palpación comprobaban la sensación dolorosa a la presión, observaban el pulso y la temperatura. Inspeccionaban el color de la piel, las secreciones y los conductos como el vaginal y el auditivo. Y lo que aun es más, en las enfermedades de la cavidad torácica llegaron a aplicar su oído al tórax dando valor a los ruidos, roces y estertores. En suma, se puede afirmar que los pasos dados por un médico contemporáneo para el examen de sus pacientes (interrogatorio,

inspección, palpación y auscultación) se encontraban ya en embrión en la técnica de los hipocráticos.

Numerosas descripciones semiológicas se encuentran en las obras del *Corpus*, como frutos de la observación de esta escuela: un tipo especial de color y forma de la cara llamado facies hipocrática, los dedos en palillo de tambor también llamados hipocráticos, un signo auscultatorio del derrame pleural conocido como "sucusión hipocrática", el ritmo respiratorio que en la medicina moderna se designa como de CHEYNE-STOC - KES, etc. Pero lo más importante para los médicos de la escuela de Cos, y tal vez también para los modernos, residía en que todo el examen tendía no tanto a diagnosticar una enfermedad y encasillar al paciente en un diagnóstico, sino a observar al enfermo y a llegar a un exacto conocimiento de cómo el paciente sufría o sobrellevaba su dolencia.

Los pronósticos es el título de uno de los libros del *Corpus*. Sólo sabiendo hacer pronósticos, se afirma en él, se conquista la confianza del paciente. Es aquí donde se manifiesta la importancia de un buen examen clínico y del reconocimiento de si la "crisis" resolutiva de la enfermedad había llegado a tener éxito. Por otra parte, esta atención del pronóstico demuestra una vez más la preocupación de los hipocráticos por los sentimientos de sus pacientes y el deseo de inspirarles seguridad. En efecto, para los enfermos de todos los tiempos las preguntas claves no fueron tanto para conocer su diagnóstico, sino para averiguar: ¿me curaré o no?, y en caso de curarme, ¿en cuánto tiempo?

Un mérito excepcional, tal vez el mayor de la escuela de Cos, reside en haber inventado la historia clínica, al poner por escrito la descripción clara y concisa de casos reales. Cuarenta y dos de estas historias clínicas han sobrevivido en el primer y tercer libro de *Las epidemias,* y, a pesar de los 2400 años que desde entonces han pasado, siguen siendo un ejemplo de registro de actos médicos. Sus autores no poseyeron el menor deseo de demostrar su pericia, sino que se limitaron a presentar los hechos con toda objetividad para que sirvieran de guía a médicos en circunstancias parecidas. Se mencionan así complicaciones de enfermedades (inflamación de los testículos en el curso de una parotiditis, por ejemplo), y como excepcional rasgo de honestidad se debe observar que entre los 42 casos descriptos hay 25 mortales. Basta pensar en las pretendidas curas milagrosas, que reclamaba para sí más o menos en el mismo tiempo el templo de Epidauro, para ver con claridad el infranqueable abismo que separa al hipocratismo de la medicina sacerdotal de los griegos.

La terapéutica de los hipocráticos está centrada en la convicción de que el médico debe ayudar a la tendencia natural a la curación de sus enfermos. El tratamiento debía ser ante todo conservador, ningún medicamento fuerte, ninguna droga drástica. Además del reposo y la tranquilidad, el factor central del tratamiento lo constituía la dietética, a la cual están dedicadas casi con exclusividad varias obras del *Corpus* (*Del régimen de las enfermedades agudas, Alimentación,* etc.). Junto al régimen alimenticio, gran importancia fue concedida a los medios físicos: baños, unturas, enemas, masajes e

infusiones calientes o frías. En general los enemas, los purgantes, los eméticos y los diuréticos no se administraban hasta suponer que la materia morbosa estaba ya "cocida"; en ese momento se facilitaba su eliminación, acudiendo también a veces a sangrías y ventosas.

La fe en la naturaleza reducía la farmacopea hipocrática. Una comparación lo demuestra: mientras 12 siglos antes de Hipócrates, el *papiro de Ebers* registraba unas 900 drogas, en el *Corpus Hippocraticum* no hay mencionadas más de 300. Gran parte de estos remedios eran de origen egipcio, como el opio, la mandrágora, la belladona, el beleño y el hidromiel.

Los libros quirúrgicos de la escuela, tales como *Heridas de la cabeza, En la cirugía, Fracturas, Articulaciones* o *Instrumentos de reducción,* quizás resultan aun más notables que los dedicados a la clínica. Es admirable la descripción de ciertos pasajes, como los referentes a la luxación del hombro y de la mandíbula, y las maniobras recomendadas para componerlas, que son idénticas a las usadas en la actualidad. En el *Tratado sobre el* médico se dan minuciosas indicaciones acerca de cómo prepararse para efectuar una intervención quirúrgica.

Por último cabe mencionar que la *Colección hipocrática* es rica en obras de filosofía médica y de deontología, como el célebre *juramento hipocrático,* base de todos los juramentos posteriores que los médicos han prestado hasta nuestros tiempos. Aunque de aparente inspiración pitagórica, y probablemente apócrifo, el *juramento* ha persistido, a través de los siglos, por comportar un primer intento de agremiar y organizar la profesión de acuerdo con bases éticas.

Contemporáneamente con la escuela de Cos, se organizó en el continente, y frente a la isla hipocrática, la escuela de Cnido. Pocas referencias de ella han quedado, y en general se deben a citas del *Corpus Hippocraticum*, lo que demuestra el intercambio de ideas que en la época existía. A diferencia de los de Cos, los médicos cnidios interpretaban las patologías refiriéndolas a un órgano enfermo, y elaboraron complicados diagnósticos en los cuales tenía mayor peso la enfermedad que la clínica del paciente. Se recuerdan los nombres de algunos grandes médicos de Cnido como EURIFÓN, CTESIAS o CRÍSIPO.

A modo de resumen cabe entonces justificar por sus notables méritos el título de *padre de la medicina* otorgado espontáneamente a HIPÓCRATES, genial creador de un método, sagaz propulsor de maniobras técnicas, y tenaz realizador de una tarea que dio origen a la semiología, a la clínica, a la literatura médica y a los registros clínicos. Pero además de esta actitud puramente científica, cabe admirar en el maestro de Cos la innata bondad de sus sentimientos. Condensando su amor a la ciencia y al hombre, dice Hipócrates en su escrito *Parangelíai: "en gàr parà filantropía páresti filotekhnía"* (...), o sea: "en el amor al ser humano pues está la base del arte de curar".

2.5. Lo que dijo Aristóteles

Cuando HIPÓCRATES falleció vivía en Macedonia un joven destinado a intervenir poderosamente en el desarrollo de la ciencia griega. Hijo del médico NICÓMACO, ARISTÓTELES nació en Estagira hacia el 384 a. C.. Miembro de una destacada familia, fue enviado a Atenas para completar su educación. En esta ciudad se volvió el discípulo predilecto de PLATÓN y permaneció en la Academia durante 20 años. En los períodos finales de esta estancia comenzó a distanciarse de su maestro, a cuya muerte se trasladó al Asia Menor y luego a Macedonia, su patria, donde el rey Filipo le confió la educación de su hijo Alejandro. Enriquecido, volvió a Atenas, donde instaló su propia escuela, el Liceo, en donde solía enseñar mientras paseaba, por lo cual sus discípulos fueron llamados los peripatéticos. Allí permaneció 13 años, hasta que a la muerte de Alejandro, ARISTÓTELES, extranjero y macedónico, hubo de abandonar Atenas. Se refugió entonces en la isla de Eubea, donde poco después falleció, en el 322 a. C., a los 62 años de su vida.

Como el más ilustre sistematizador del saber de su época, ARISTÓTELES resultó, por la extraordinaria amplitud de sus conocimientos y por la sagacidad de sus juicios, el espíritu más universal que la historia de la Antigüedad conoce. Codificador de la lógica y de la ética, físico, cosmólogo, biólogo, dejó en sus obras testimonio de la fuerza de su genio. La profunda influencia aristotélica puede apreciarse si se considera que durante veinte siglos los escritos del estagirita fueron la principal fuente de estudio de los sabios. Con el paso de las centurias la figura de ARISTÓTELES no decayó en su influjo. En el siglo XIII la Iglesia católica adoptó oficialmente su filosofía, y los principios esenciales de sus

doctrinas físicas y cosmológicas sobrevivieron indiscutidos hasta los tiempos de GALILEO.

Aunque el campo de pensamiento del estagirita se refirió a la biología más que a la medicina, algunas de sus concepciones sobre la naturaleza y los seres vivientes tuvieron amplia influencia sobre los médicos posteriores a él, lo que justifica que tratemos brevemente algunos temas de interés para nuestro relato.

Siguiendo las huellas de EMPÉDOCLES, ARISTÓTELES generó su propia doctrina de los cuatro elementos. El maestro admite, como lo habían hecho los jónicos, solamente una materia primaria. Esta materia recibe su forma o apariencia perceptible por las cuatro cualidades a las que sirve de soporte y a las que debe su diversidad. Estas cualidades fundamentales (caliente, frío, húmedo y seco) se reúnen de dos en dos para constituir los cuatro elementos (aire, tierra, fuego y agua), los cuales, mezclados en proporciones variadas, engendran las diferentes clases de substancias. Agregar o quitar una cualidad a un elemento equivaldría entonces a transformarlo en otro elemento. A su vez, el mundo supralunar o de los cielos, perfecto e incorruptible, estaba formado por un quinto elemento: el éter o quintaesencia.

Las obras biológicas de ARISTÓTELES son principalmente cuatro, si hacemos abstracción de las pequeñas. Ellas son las conocidas como: *Historia de los animales, Sobre las partes de los animales, Sobre el alma* y, la más importante de todas, *La reproducción de los animales*. En ellas el estagirita se muestra como un gran clasificador de los seres vivientes, siendo el primero en

haber intentado introducir un orden sistemático en la inmensa variedad de los seres vivos.

La característica más general del ser viviente, sostiene Aristóteles, es la de tener alma, pero ¿qué es el alma? El maestro de Estagira ensaya una definición tan concreta como es posible. El alma, afirma, es la condición previa, el sustrato de la facultad de la nutrición, de la reproducción, de las sensaciones, del movimiento y del pensar. De acuerdo con esta escala de facultades, ARISTÓTELES distingue tres categorías de alma: el alma vegetativa, cuyas funciones se agotan en la nutrición y en la reproducción; el alma sensitiva, capaz de sensaciones y movimientos, propia de los animales, y por último, el alma racional, dotada de intelecto y reservada al hombre. Las dos primeras almas son inseparables del cuerpo y perecen con éste; sólo el alma racional sobreviviría a la materia siendo separable de ésta.

También se deben al estagirita importantes investigaciones sobre el tema de la reproducción. Niega las opiniones previas que hacían corresponder al padre el papel principal en la formación del nuevo ser, para atribuir a la madre el ser la responsable de la materia, mientras el padre lo es de la forma. Pero si bien Aristóteles contribuyó a preparar la tesis del origen bigerminal de los animales superiores, creía equivocadamente que los animales inferiores se generaban por descomposición de la materia inanimada bajo el influjo del calor. En sus estudios embriológicos estudió el desarrollo del corazón y sostuvo que los fetos no respiran por sí mismos.

En un terreno más médico, ARISTÓTELES defendió la teoría humoralista, si bien pensó que las venas de ambos brazos tenían relación con determinados órganos. Cuando éstos estaban enfermos, se podían aliviar con una sangría del lado correspondiente. Con respecto a la psiquis, la localizaba en el corazón.

2.6. Alejandría centro del mundo

Un año separa la muerte de ARISTÓTELES de la desaparición de Alejandro Magno. Las conquistas del gran rey de Macedonia y su repentina muerte fueron acontecimientos que repercutieron profundamente no solo sobre la historia universal, sino también sobre el desarrollo de las ciencias. Las guerras de Alejandro lo habían llevado a reinar sobre Grecia, Persia, Egipto, India y parte de la Transogdiana, lo cual no solamente transformó la configuración política del mundo, sino que expandió el saber griego.

Consecuencia inmediata de los triunfos militares de Alejandro fue la extraordinaria ampliación del horizonte geográfico, pues si bien los helenos siempre tuvieron el gusto de viajar, raras veces se habían alejado de las orillas del Mediterráneo. Merced a la unificación imperial, las grandes culturas de Oriente estaban ahora completamente abiertas a la investigación. Además, el idioma griego, principal vehículo de la cultura helena, comenzó a penetrar en los países conquistados.

Simultáneamente con las conquistas del macedonio, el espíritu de la Hélade empezó a sufrir una profunda modificación. Las concepciones estrechas y limi-

tadas del particularismo local desaparecen en la mezcla de razas y naciones. Surge, cuando menos en las clases superiores, un sentimiento de solidaridad universal, un espíritu cosmopolita, que transforma la cultura helena en cultura helenística y da un sello universal a la civilización griega.

Cuando ALEJANDRO murió, su cuerpo fue inhumado en una ciudad de Egipto fundada por él nueve años antes y que debía convertirse en el más duradero de sus monumentos: Alejandría. Asesinado el hijo del conquistador, sus generales lucharon por la herencia, y el más hábil de ellos, Ptolomeo Soter, hijo de Lagos, se apoderó de Egipto.

El fundador de la dinastía ptolemaica o lágida era en realidad un semibárbaro inteligente, admirador de la literatura y la ciencia griegas. Ptolomeo se propuso hacer de su capital Alejandría, ya entonces importante centro económico, un gran centro cultural, una segunda Atenas. Invitó para ello a Egipto a dos importantes aristotélicos: DEMETRIO DE FALEROS (n. ca. 345 - ca. 283 a. C.) y ESTRATÓN DE LÁMPSACO (m. ca. 270 a. C.), y les confirió la tarea de organizar una academia de sabios donde se centrara la investigación científica: el Museo, y una biblioteca, que con el auspicio de los primeros tolomeos llegó a ser la más importante de la Antigüedad: la biblioteca de Alejandría. Gracias a ambas instituciones, la ciudad de los lágidas permaneció casi cinco siglos como capital intelectual del mundo, aun cuando sus amos ptolemaicos ya no gobernaban más en ella.

Fue en Alejandría donde la ciencia, única e identificada con la filosofía, se separa en disciplinas autónomas. No solo la geometría y la astronomía se organizaron como ciencias especializadas, sino también la anatomía y la fisiología. En este brillante siglo III antes de nuestra era, aparecen el primer anatomista y el primer fisiólogo en el escenario de la historia: HERÓFILO y ERASÍSTRATO completan la brillante constelación de sabios formada por EUCLIDES, ARISTARCO, ARQUÍMEDES y ERATÓSTENES.

HERÓFILO (fl. 300-250 a. C.), oriundo de Calcedonia, fue el primero en describir la anatomía del hombre comparándola con la de los animales. Desgraciadamente sus escritos se perdieron y sólo conocemos sus descubrimientos merced a autores posteriores. De su descripción del cerebro tenemos el mejor testimonio: vio las membranas que cubren al encéfalo y distinguió entre cerebro y cerebelo. Describió también los senos venosos del cráneo y descubrió uno nuevo, la *prensa de Herófilo,* que ha conservado su nombre en la moderna terminología. Fue este anatomista el primero en sostener que el cerebro era el centro del sistema nervioso y en considerarlo como asiento de la inteligencia. Aclaró las diferencias entre nervios y tendones, y entre arterias y venas, observando que las primeras latían. Disecó el globo ocular y definió algunos de sus componentes (entre ellos, la retina), y se explayó sobre la anatomía del abdomen y los genitales.

Su anatomía fue sin duda una obra asombrosa para su tiempo. Junto a su maestro PRAXÁGORAS, empleó los latidos del pulso en el diagnóstico, en lo que

superó a los hipocráticos, pese a que él era un clínico adepto a esa escuela.

Con el nombre de HERÓFILO y ERASÍTRATO se vincula la horrible acusación de haber practicado la vivisección en criminales prisioneros del rey. Esta afirmación, hecha por CORNELIO CELSO, 300 años después de la muerte de ambos, no puede ser corroborada ni desmentida.

Un poco más joven que HERÓFILO, ERASÍSTRATO DE QUÍOS (ca. 304 - 250 a. C.) fue más fisiólogo que anatomista. Sin embargo su anatomía comparada del cerebro, en relación con la inteligencia del hombre y los animales, iguala en valor a la de HERÓFILO. Fue el primero en diferenciar entre nervios sensitivos y motores, aunque suponía que ambos eran huecos para que por ellos corriera un fluido ("pneuma"), al igual que en los vasos sanguíneos.

Los fluidos o *pneumas* desempeñan un papel decisivo en la fisiología de ERASÍSTRATO, quien admitía que el aire pasaba de los pulmones al corazón. En ese órgano, el aire se transformaba en *pneuma* o espíritu vital, que era llevado por la sangre al organismo. Llegado al cerebro, el *pneuma* se transformaba en *pneuma* psíquico, que se difundía a través de los nervios huecos.

Este esquema tiene innegablemente dos méritos: supone la conexión de venas y arterias, y asigna importancia vital a la respiración. En la forma más completa y coherente que le dio GALENO, el modelo de ERASÍSTRATO sobrevivió hasta el Renacimiento.

ERASÍSTRATO rechazó la patología humoral de los hipocráticos, afirmando que los trastornos del *pneu-*

ma y la excesiva cantidad de sangre producen la enfermedad.

Desde el siglo III a. C. hasta los primeros años de nuestra era, la práctica clínica fue ejercida con distintas orientaciones, pululando las escuelas que seguían alguno de los sistemas explicativos en boga, lo que obliga a realizar una rápida revisión de estos médicos sistemáticos.

Los dogmáticos constituyeron una escuela que daba primacía a la razón por sobre los sentidos. Influidos tal vez en esta postura por PLATÓN, abandonaron la observación del enfermo preconizada por HIPÓCRATES, para dedicarse a razonar teóricamente sobre las enfermedades. Pese a este desinterés por la clínica, se proclamaron discípulos del maestro de Cos y aceptaron su teoría humoralista, aunque, en contra de lo aconsejado en los escritos hipocráticos, empleaban medicaciones drásticas.

Frente a los platónicos transformados en dogmáticos, los escépticos elaboraron el sistema empírico, según el cual lo único importante era conseguir un buen resultado con el tratamiento. Rechazaron por esta causa los estudios anatómicos y fisiológicos, así como cualquier explicación sobre los mecanismos de enfermar. Sostenían que la única guía posible era la experiencia.

ASCLEPÍADES DE BITINIA fue un famoso médico griego que ejercía en Roma en el siglo I a. C., caracterizado por negar el poder curativo de la naturaleza. Este heleno fue el fundador de la escuela metódica basada en el atomismo. La enfermedad se debería, en este sistema, a la compresión o laxitud de los átomos que constituyen el organismo. Si los átomos están muy comprimidos, los "poros" orgánicos están muy cerrados, y en caso contrario, los mismos "poros" están muy abiertos, lo cual lleva a la patología.

Los neumáticos provenían de la filosofía estoica y tuvieron gran aceptación en los primeros siglos de nuestra era. Según su doctrina, la respiración incorpora al organismo un "principio universal", y es ese *pneuma* el que vitaliza al organismo.

Por último, los eclécticos, sin adherirse a ningún sistema médico, utilizaban los recursos de todos ellos según su mejor criterio.

2.7. La medicina greco-romana

El primer siglo anterior a la era cristiana asiste a la ascensión de Roma y ve las águilas imperiales enseñorearse del mundo. Habían pasado las grandes centurias del saber antiguo. Había triunfado sobre Grecia y Alejandría una nación de menos espíritu pero mejor armada. Nos acercamos al tiempo en que Roma designaba a atletas como miembros del antaño glorioso Museo de Alejandría. Buenos soldados, eminentes legisladores, elocuentes oradores y poetas, los romanos no poseían la curiosidad desinteresada de los griegos. Su concepto de la ciencia, al revés que el de sus predecesores, fue por completo utilitario. Mientras los griegos tenían un sentimiento de desprecio hacia las aplicaciones técnicas de sus logros científicos, los romanos buscaban sacar provechos prácticos de la ciencia abstracta. Esta orientación impidió que Roma aumentara de mo-

do significativo el patrimonio científico que la Hélade la había legado. Se contentaron con glosar ideas griegas en magníficos versos, como hizo con el atomismo LUCRECIO CARO, o a bordar algunas especulaciones filosóficas en torno a los problemas de la ciencia, como resultado del pensamiento del moralista LUCIO ANNEO SÉNECA. En resumen, los romanos no dieron a la ciencia ningún investigador de brillo, pero sí muchos y hábiles compiladores del saber heleno.

Entre estos enciclopedistas sobresale PLINIO EL VIEJO (23 - 79 d. C.). Abogado, luego militar y marino, Plinio fue el más infatigable de los compiladores que conoce la historia. Los 37 libros de la *Historia natural*, única obra de este polígrafo que nos ha llegado, abarcan todo el saber sobre la naturaleza de aquella época, incluso con sus aplicaciones a la medicina. El propio PLINIO nos cuenta que para redactarla consultó 2000 libros. Sin embargo, este gran erudito que leía continuamente, incluso cuando se bañaba, carece por completo de espíritu crítico. Los hechos irrefutables se mezclan con fábulas ingenuas, todo ello a menudo intercalado con excelentes comentarios. No duda en admitir la existencia del ave fénix, caballos alados o sirenas, pero, a pesar de esta ingenuidad que sorprende en un erudito, hace también sagaces deducciones: de la duración del día en distintas partes del mundo, PLINIO deduce la existencia del día y la noche polares. Su idea de la naturaleza es finalista, conforme a las enseñanzas de ARISTÓTELES, y cree que todo el universo existe para servir al hombre. Esta idea es la que dirige su prolija descripción de las plantas medicinales, afirmando que todos

los vegetales poseen propiedades terapéuticas y que para cada enfermedad existe una planta curativa.

Este sabio, que no sabía ver por sus propios ojos sino a través de los libros de otros, halló la muerte cuando intentó realizar una observación personal. Al tratar de ver la erupción del Vesubio, que destruía a Pompeya y Herculano, fue asfixiado por los gases del volcán.

Otro enciclopedista de gran talla fue AULO CORNELIO CELSO (fl. ca. 39 d. C.), que vivía en los tiempos de PLINIO. De su voluminosa obra, que también trataba del conjunto del saber, sólo se han salvado las partes referidas a la medicina. Escrita en un elegante latín, la obra de CELSO fue uno de los primeros tratados médicos impreso poco después del invento de Gutenberg. CELSO describe la apendicitis, la ligadura arterial como método hemostático y la hemorragia cerebral no traumática; su tríada de los síntomas de la inflamación se enseña aún en nuestros días. El elevado nivel de su recopilación es tanto más notable por cuanto CELSO no era médico; su condición de patricio romano le impedía ejercer un oficio reservado a extranjeros, eslavos y libertos.

Entre los extranjeros se encontraba el griego DIOSCÓRIDES (fl. ca. 60 d. C.), oriundo del Asia Menor y médico militar romano. Junto al discípulo de ARISTÓTELES, TEOFRASTO, fue DIOSCÓRIDES el más notable botánico de la Antigüedad. En su obra *Materia médica*, para ayudar a la identificación de las plantas medicinales, describió 600 vegetales, valiéndose del dibujo para ilustrar sus palabras. Indica los lugares donde crecen

las especies, su uso y la enfermedad que curan. Fue el primero en describir las propiedades curativas del acónito y del jengibre, y en discutir la preparación y aplicaciones del opio y de los venenos vegetales y sus antídotos.

Hemos indicado ya, que la profesión médica era poco considerada como para que la ejerciera un patricio romano; fue entonces lógico que muchos prácticos griegos se establecieran en la capital del imperio. La profunda influencia que la cultura helena ejerció en la sociedad romana se vio así también trasladada al campo de la medicina. Frente a la general aceptación, se levantaron voces que intentaban frenar la moda helenizante para volver a las antiguas costumbres; PLINIO EL VIEJO detestaba a los médicos griegos.

La organización romana previó la existencia de esclavos que actuaban en las ciudades como médicos del Estado y la provisión de cirujanos militares. Durante el período de los primeros emperadores, los médicos formaron una clase privilegiada que no pagaba impuestos ni cumplía con otras obligaciones. A principios del siglo III d. C., el título de médico pasó a ser otorgado por el Estado, el que se encargaba de la enseñanza de la profesión.

Médicos famosos fueron en Roma: SORANO DE ÉFESO (fl. ca. 100-140 d. C.) que fue un célebre obstetra y ginecólogo; RUFO DE ÉFESO (ca. 110-180 d. C.) se destacó como anatomista; ARETEO DE CAPADOCIA (fl. siglo II d. C.) fue el primero en llamar la diabetes con ese nombre y se ocupó también de las enfermedades mentales.

Donde más se destacó el talento romano fue en las obras de higiene pública; sus grandes urbes disponían de cloacas, agua corriente y baños públicos. En el ejército se constituyeron hospitales de guarnición (valetudinarios), en tanto que sólo en el siglo IV la patricia cristiana FABIOLA estableció el primer hospital para civiles.

2. 8. El médico se llama Galeno

CLAUDIO GALENO (ca. 130 - ca. 200 d. C.) se constituyó en el más grande representante de la medicina en los tiempos de los césares y en el último gran biólogo de la Antigüedad. Su reputación fue igualada por pocos investigadores y eclipsó durante más de 1000 años el glorioso nombre de HIPÓCRATES. Sin embargo, esta máxima figura del saber romano era un griego oriundo de Pérgamo, en el Asia Menor. Por su formación como médico y por su manera de enfocar los problemas biológicos, pertenecía a la escuela alejandrina, de la que él y el astrónomo CLAUDIO PTOLOMEO son, en el siglo II de nuestra era, los últimos ilustres representantes. GALENO creó la síntesis final de los conocimientos médicos de los griegos, tratando de edificar esta ciencia sobre bases anátomo-fisiológicas. En ese sentido su orientación difiere de la de HIPÓCRATES; si para el maestro de Cos la medicina era un arte donde la intuición personal juega un papel importante, para el tratadista de Pérgamo se trataba de una ciencia que debía seguir cánones rigurosos y, en algunos casos, dictatoriales.

Hijo de un rico arquitecto, GALENO estudiaba en su ciudad filosofía, cuando, en virtud de un sueño, su padre decidió que se inclinara por la medicina. Viajó por distintas ciudades en busca de maestros y eligió finalmente Alejandría como meta de su excursión científica. Mas Alejandría ya no era el centro de antaño; el joven GALENO sólo pudo estudiar anatomía ósea sobre el esqueleto humano, pero no las partes blandas, pues no se hacían más disecciones de cadáveres, sino sólo de cerdos y monos. Esta circunstancia debía entrañar importantes consecuencias puesto que el error básico de GALENO fue considerar que los órganos humanos eran análogos a los de los animales que él había disecado. Luego de varios años GALENO regresó a Pérgamo, donde fue designado médico de los gladiadores de la ciudad. Ya con una cierta fama se dirigió a Roma, aunque luego de un tiempo decidió abandonar la ciudad. Poco después fue llamado por el emperador Marco Aurelio. Gracias a sus afortunados tratamientos, GALENO se convirtió en el médico de los césares. Desde esa posición de privilegio ejerció una aguda crítica contra quienes se opusiesen a sus ideas; no tuvo límites al apreciar su propia importancia. Al suponer que había llegado a aclarar todos los problemas que presentaba la salud humana, describió un sistema médico aparentemente sin fisuras, que era capaz de responder a todos los interrogantes que se le plantearan.

Empecemos con la idea central de la fisiología de GALENO. El principio básico de la vida es un fluido o espíritu (el "pneuma"). Este *pneuma* se manifiesta bajo tres formas: como espíritu o *pneuma* natural, que tiene

su asiento en el hígado y que preside la formación de la sangre y las funciones metabólicas; el *pneuma* vital, asentado en el corazón y que dirige el movimiento sanguíneo y el calor del cuerpo, y el *pneuma* psíquico, que se encuentra en el cerebro y es la base del intelecto humano. ¿Cómo concebía GALENO la transformación del *pneuma* único en tres fluidos y sus funciones reguladoras? En el hígado, dice el médico de Pérgamo, el alimento que llega a través de la vena porta se transforma en sangre y se impregna de *pneuma* natural. Así llega a la aurícula derecha, donde actúa sobre ella el calor intrínseco del corazón, y a través de las venas se distribuye en el resto del cuerpo, librándose de impurezas que son exhaladas por el pulmón. Una parte de esta sangre pasa al pulmón, mientras que otra porción atraviesa una cantidad de poros invisibles en el tabique interventricular para ingresar al ventrículo izquierdo. Allí se mezcla con el aire que, proveniente de los pulmones, llega por la vena pulmonar y que contiene el espíritu vital; esta sangre llega a todo el organismo merced al sistema arterial. El caudal de sangre arterial que llega al cerebro es impregnado por el *pneuma* psíquico y se canaliza a través de los nervios que son huecos. La distinta sangre enviada a la periferia era consumida en su totalidad por los tejidos del cuerpo.

Adepto al sistema filosófico de ARISTÓTELES, GALENO sostenía que cada cosa en la naturaleza tenía una causa final; aplicando este razonamiento a la medicina le cabía suponer que cada órgano poseía una razón de ser, pues la naturaleza no hace nada en vano. Defendió también la teoría de los cuatro humores hi-

pocráticos y a base del predominio de cada uno de ellos describió los cuatro temperamentos humanos: sanguíneo, colérico, flemático y melancólico.

Un principio fundamental en su concepción de la génesis de las enfermedades era que cada disturbio funcional iba acompañado de una lesión orgánica. Aceptado esto, las causas que llevaran a un estado patológico podían ser variadas: alteración en el equilibrio de los humores o mal funcionamiento de algún órgano.

El poder curativo de la naturaleza es para GALENO como para los hipocráticos la clave del tratamiento. La higiene y la dietética son entonces ampliamente tratadas, lo mismo que la terapéutica medicamentosa.

Sin embargo, no es en este esquema imaginario, que más confundió que guió a los médicos de la posteridad, donde debe buscarse el genio de GALENO. Su mérito real reside en el hecho de haber sido el fundador de la medicina experimental. Algunos de sus descubrimientos en este terreno fueron realmente importantes: por sección de la médula de animales logró provocar diversas parálisis que describió convenientemente; demostró que seccionando el nervio recurrente se producía afonía, y observó que las arterias tienen sangre y no aire, etc.

Su anatomía intenta resumir los conocimientos anteriores más los observados por él mismo. En sus observaciones morfológicas prima el intento de estudiar los distintos órganos para comprender los fines para los cuales la naturaleza los ha creado. Aunque puesto en guardia acerca de que podía haber diferencias en la estructura de los animales con respecto al hombre, muchos de sus errores se debieron a esta causa. Su descripción del aparato locomotor es superior a la de los órganos internos y sus dos equivocaciones más graves consistieron, probablemente, en suponer la realidad de los orificios interventriculares y de un plexo venoso en la base del cerebro, inexistente en la especie humana: la *rete mirabile*, donde él colocaba el *pneuma* psíquico.

GALENO era un escritor de extraordinaria fecundidad; eliminando las obras apócrifas, quedan todavía 22 gruesos volúmenes de apretada impresión en los que sus escritos abarcan todos los sectores de la medicina: anatomía, fisiología, teoría médica y terapéutica. Esta obra inmensa y abrumadora, que casi hace desaparecer todas las anteriores, es lo que ha sobrevivido de un conjunto todavía mucho mayor. Gracias a su coherencia creó un sistema cerrado en el cual cada hecho parecía correlacionarse con la teoría. Al jactarse de sus éxitos aumentaba su prestigio, cosa que resultó muy valiosa para su supervivencia en la Edad Media, que tanta devoción prestaba a la autoridad de los maestros. Por otro lado, su creencia en el finalismo permitía fácilmente hacer inferir, a quien así lo quisiera, que GALENO suponía una inteligencia divina creadora del mundo según un plan preconcebido. Y si se reemplazaba la fuerza vital de la naturaleza, por él planteada, por Dios, se lograba compatibilizar su doctrina con la fe católica, con el consiguiente beneplácito de los teólogos escolásticos.

Se explica así que haya sido GALENO y no HIPÓCRATES el guía del médico medieval, caracterizando a todo un tipo de medicina. Frente a la reflexiva y dubita-

tiva actitud de los de la escuela de Cos, se irguió la infalible dictadura del pergameno, dictadura que continuó hasta que PARACELSO, VESALIO y HARVEY lograron conmover el sólido edificio de su teoría.

Sin embargo, sería injusto alegar que todas sus ideas fueron equivocadas. Es evidente el esfuerzo realizado por GALENO para sistematizar el saber médico de su época, y, no conociendo las funciones de la respiración y la circulación, trató de vincularlas mediante su doctrina de los *pneumas*. Fue el primero, en la historia de la medicina, en reconocer que la respiración no solo añade alguna substancia al organismo, sino que también lo depura de otras. Su "fluido vital" sería comparable al moderno oxígeno y su "calor fuliginoso" sería el equivalente del anhídrido carbónico.

GALENO no solo fue el mayor experimentador en el campo biológico y médico de la Antigüedad, sino que resultó, además, el último de los grandes griegos, por su nacimiento, por su formación alejandrina y por el idioma en que escribió sus obras. Cuando su voz se apagó, se había acallado la voz del mundo antiguo.

Unos pocos seguidores son dignos de alguna mención: ORIBASIOS DE PÉRGAMO (ca. 325 - comienzos del siglo V), médico de Juliano el Apóstata; ALEJANDRO DE TRALES (ca. 525-605), famoso tratadista bizantino, y PABLO DE EGINA (fl. primera mitad del siglo VII), también nacido en Bizancio, quien residía en Alejandría en el 640, cuando irrumpieron en ella los árabes.

3. LA EDAD MEDIA

El fin del siglo IV asiste a la rápida decadencia del imperio romano, cuyo destino está sellado desde el año 395, en que Teodosio el Grande lo dividió entre sus hijos Honorio y Arcadio. Queda así esa colosal unidad política fragmentada en dos: Roma y Bizancio ya no se reunirían nunca más. Este acontecimiento repercutió profundamente sobre el poderío militar del imperio, minado también por otros factores de orden económico y social. En efecto, la división del imperio coincidió en el tiempo con el agotamiento de las minas de oro y plata de España y Grecia. El tesoro del Estado en moneda se redujo a la quinta parte en el lapso que separa a AUGUSTO de JUSTINIANO. La brutal reducción del circulante causó la caída de los precios y el abandono de los cultivos, pues la agricultura había dejado de ser un buen negocio.

A la progresiva desorganización económica se agregó un factor sanitario, que aumentó la despobla-

ción de ciertas áreas; el paludismo causó estragos en regiones enteras. Además, la sociedad se había pervertido en sus fines y adoptado una actitud de dispendio nunca vista. Una gran parte de los súbditos romanos estaba reducida a la esclavitud y debía esforzarse para subvenir a las necesidades siempre crecientes de sus amos. Con una masa tan enorme de descontentos en su seno, Roma no estaba en condiciones de resistir un ataque de los guerreros germanos. En el 410, los visigodos, al mando de Alarico, saquearon Roma, y cuando en el 476 el último emperador de Occidente, Rómulo Augústulo, fue depuesto por un bárbaro, sólo se formalizó una situación que de hecho hacía largos años que existía.

El imperio de Oriente sobrevivió a la caída de Roma, pero no así la civilización grecorromana. En el año 529 Justiniano clausuró la Academia Platónica de Atenas, y en el 640 los árabes, acaudillados por el califa Omar, irrumpieron en lo que quedaba de Alejandría. A partir de entonces sólo Constantinopla encierra en sus muros la preciosa herencia, aunque su interpretación se hace cada vez más alambicada por el ambiente oriental que la envuelve.

Los primeros siglos que siguen la caída del imperio de Occidente muestran el vacío cultural de los bárbaros. Solamente una institución se alza poderosa para regir los fines espirituales y hasta temporales de la sociedad: la Iglesia católica. Subordinados todos los ramos del saber a las finalidades religiosas, la ciencia de este mundo fue dejada de lado en favor de la teología, único conocimiento que contribuía a la salvación de las almas. Además, en una sociedad que esperaba diariamente el Juicio Final y que veía en la vida terrena un mero peregrinar en procura de la existencia eterna ¿qué sentido podía tener el estudio de la naturaleza? Sólo unos fragmentos, a menudo mal traducidos a un tosco latín, quedaban en los monasterios, y los conocimientos en ellos conservados servían para establecer el calendario de la Iglesia o para satisfacer las necesidades más apremiantes de la vida diaria. No mucho más ofrece el cuerpo de saberes sobre el universo en la alta Edad Media, según nos lo describen en sus enciclopedias el español Isidoro de Sevilla (ca. 560-630), arzobispo de Toledo; el británico Beda el Venerable (ca. 673-735), abad de Jarrow, y el también inglés Alcuino (735-804), abad de Tours y maestro en la corte de Carlomagno.

Cuatro siglos después de la caída de Roma, la obscuridad científica comienza a ser disipada por la luz de la ciencia antigua, que penetra en Europa de la mano de un pueblo exótico: los árabes.

3.1. La Antigüedad salvada por los árabes

Dominada en su aspecto inteléctual por la Iglesia, Europa vio surgir sus primeros monasterios a semejanza del que San Benito de Nurcia había fundado en Monte Cassino en el siglo V. Las reglas benedictinas establecían la obligación de los monjes de prestar auxilio a los enfermos y, por consiguiente, la mayoría de las casas conventuales poseían un jardín para sus herbolarios y una enfermería. Pero, al mismo tiempo, la creencia en la misión salutífera de Cristo redujo la medicina empírica a poco más que el uso de los remedios folclóricos de

cada región, en tanto que la confianza en la curación se depositaba mayoritariamente en los rezos y exorcismos.

Fue en esa época, científicamente la más estéril de Occidente, en que irrumpieron los árabes transformándose de hijos ignorantes del desierto en los únicos trasmisores del saber antiguo. Mas ¿cómo fue que estos lejanos nómades pudieron no solamente asimilar lo esencial de la ciencia griega, sino también enriquecerla en algunos aspectos? La respuesta a esta pregunta, nos muestra cómo un pueblo puede aprovecharse de los científicos que otra nación persigue con intolerancia y fanatismo.

Durante los siglos IV y V el imperio bizantino se vio conmovido por las disputas entre las Iglesias de Antioquía en Siria y de Alejandría en Egipto, que habían formulado doctrinas contrapuestas sobre la naturaleza de Cristo. Con el tiempo, ambas doctrinas fueron condenadas como herejías y perseguidos sus sostenedores. En los largos años de lucha antes de sus respectivas condenas, la disensión pasó de ser puramente religiosa al terreno político.

Luego de ser declarados herejes, los alejandrinos (también llamados monofisitas) permanecieron en Egipto. Protegidos por su gran arraigo popular, constituyeron el germen de la Iglesia Copta. Los nestorianos de Antioquía eran, por el contrario, un grupo de intelectuales sin contacto con las masas y debieron huir. Este pequeño núcleo de estudiosos cultivaba, al mismo tiempo que la filosofía, las ciencias antiguas y en especial la medicina.

La cima de la civilización persa sasánida puede superponerse con el reinado de Cosroes I (531-579). La llamada escuela de los persas, de Edesa, había sido fundada en realidad en la ciudad bizantina de Nísibis, de la que huyeron sus integrantes cuando los zoroástricos sasánidas la conquistaron en el año 363. Diez años después, en el Eufrates superior, los fugitivos de Nísibis fundan la escuela de Edesa, famosa sobre todo por su academia de medicina. Con la huida de los nestorianos, la escuela de Edesa, que les sirvió de refugio, fue cerrada por orden del emperador bizantino Zenón, acusada de favorecer la herejía. Los maestros y sus discípulos se trasladaron entonces a la otrora temida Persia, donde luego de varias vicisitudes se asentaron, a comienzos del siglo VI, en la ciudad de Gundishapur, donde reinstalaron su escuela de medicina. Centrada en los nestorianos, Gundishapur se transformó en la metrópolis cultural de Persia, adonde se dirigían estudiosos de todo el Oriente para aprender el pensamiento antiguo.

Coetáneamente, en el año 529, el emperador Justiniano, con el fin de acabar con el paganismo, mandó clausurar la Academia de Atenas, fundada por el propio PLATÓN nueve siglos antes. Su último jefe, DAMASCIO DE DAMASCO, y seis de sus profesores (entre los cuales, SIMPLICIO DE CILICIA, el célebre comentador de ARISTÓTELES) emigraron también a Persia, de modo que aumentó el caudal de sus sabios.

En el mes de septiembre del año 622, los pueblos árabes producen su primer hecho histórico de importancia. Un camellero de la tribu de Kuraish, Mahoma

abandonó su ciudad natal de la Meca, que entre indiferente y hostil lo oía desde unos diez años antes proclamarse profeta. Instalado en Medina, Mahoma unificó casi toda Arabia bajo su mando y la imbuyó de su prédica acerca del Dios único. A su muerte los árabes se lanzan a una increíble conquista. En el año 633 las tropas persas son desalojadas del Irak y el año siguiente los sirios son derrotados en Damasco. En rápida sucesión caen en manos de los hijos del desierto Palestina, Persia y Egipto, para extender las fronteras del Islam desde la China hasta los Pirineos.

En las tierras conquistadas los árabes encontraron un mundo altamente civilizado, que esquemáticamente correspondía a cuatro zonas culturales: la helenístico-bizantina, la siria, la persa sasánida y el norte de la India, o sea el área de idiomas indoeuropeos.

Dueños de un fabuloso imperio, estos nómadas se enfrentaron con la dificultad de administrarlo; pocos de entre ellos sabían escribir en árabe, en tanto que en los países sometidos, una minuciosa y prolija burocracia se manejaba en sus lenguas nativas. El sentido práctico dictó a los nuevos gobernantes el camino a seguir: dejaron que sus súbditos continuasen con sus costumbres y su administración, en tanto que acataran la autoridad, pagaran sus impuestos, y sus hábitos no entrañasen una flagrante contradicción del *Corán*.

Pero si en el campo civil no hubo inconvenientes por el uso de las lenguas vernáculas, en el terreno religioso la posición era inversa. El *Corán*, textual palabra de Dios, está revelado en árabe, que es el idioma usado por el Eterno. Esta afirmación dogmática imponía la

obligación de que los nuevos conversos aprendieran ese idioma. Además, el hecho de ser la lengua de los conquistadores hizo del árabe el medio de expresión común del Islam, que utilizaron tanto los musulmanes como los pueblos de otras religiones sometidos a su imperio. Así pues, al hablar de la ciencia árabe, debe entenderse que el factor de unión se encuentra en el idioma, independientemente de la religión o nacionalidad de los autores.

Cuenta la tradición que en el año 765 de la era cristiana, una grave preocupación paralizaba a la corte de Bagdad. Abú Yaafar Al Manzur, califa y emir de los Creyentes, sufría una pertinaz enfermedad. Rápidos emisarios fueron enviados a Gundishapur, y su más afamado médico, GIRGIS BEN GIBRIL BEN BUKTISHU, concurrió a la presencia del soberano y habiéndolo sanado, quedaron él y sus descendientes como médicos de los califas. Interesado por la ciencia de su médico, Al Manzur ordenó las primeras traducciones árabes de los antiguos.

Estas poéticas narraciones intentan explicar cómo fueron los contactos entre los árabes y los intelectuales que les estaban sometidos. Lo cierto es que los antiguos nómadas reconocieron rápidamente la utilidad de los científicos y humanistas que hallaron y les ofrecieron la mejor acogida, conforme al versículo coránico que expresa: "La tinta de los sabios es tan preciosa a los ojos de Dios como la sangre de los mártires".

Durante los gobiernos de Harum Al Raschid (el califa de *Las mil y una noches*) y de Al Mamún, no sólo el centro político, sino también el cultural del califat

se va trasladando a Bagdad. Urgido por una mayor preocupación educativa, Al Mamún creó, anexa a su biblioteca, una famosa academia llamada la Casa de la Sabiduría, que iba a tener un trascendental destino en la historia científica.

Esta institución fue primeramente confiada al astrónomo YAYA BEN ABÍ MANZUR y, a su muerte, al médico cristiano HUNAYN BEN ISHAQ, y fue además tan generosamente dotada por Al Mamún que se pagaba una libra de oro por cada libra de peso del libro escrito o traducido por sus sabios.

En la Casa de la Sabiduría o en forma privada, trabajaron numerosos traductores, tales como los BANU MUZA, HUNAYN BEN ISHAQ, su hijo ISHAQ IBN HUNAYN y su sobrino HUBAYS IBN AL-HASAN, los médicos QUSTA IBN LUQA y TABIT BEN QURRA, AL MOCAFFA, AL JUARIZMÍ (el ALFARGANUS latino y padre del álgebra), MASAR AL BALGI (el ABULMANSUR latino) y muchos otros. La escuela de Gundishapur tiene como otros méritos el haber formado una colección de doctrina médica a través de maestros como TEÓFILO DE EDESA, ABU ZACARIYA YUHANNA IBN MASQWAYH (el MESUE MAIOR de los latinos) y AL BATRIQ, autor de un tratado de ciencias y ocultismo célebre en Europa con el nombre de *Secreta.*

Como se puede apreciar, muchos de los más hábiles traductores fueron médicos; así pues, no es de extrañar que junto a los filósofos de la Antigüedad fueran traducidos, ya del persa, ya del siríaco, y posteriormente en forma directa del griego, casi toda la obra de GALENO, la *Materia médica* de DIOSCÓRIDES y gran parte

del *Corpus Hippocraticum,* entre las obras que interesan a la medicina. Pero no solamente los sabios de Europa fueron objeto de la atención de los eruditos, sino que también otros, como los libros sánscritos de la India, fueron vertidos al árabe para aumentar el caudal de conocimientos.

De una protección no menos generosa que en Bagdad gozaron los intelectuales cuando el imperio musulmán se constituyó en España. Córdoba, sede de los califas Abd Al Rahmán III y Al Hakim II, se convirtió en la Bagdad occidental. Con sus ochenta escuelas y los muchos miles de volúmenes de su biblioteca, sobrepasaba incluso la importancia de su rival de Oriente. En especial su biblioteca tenía casi las dimensiones que había tenido la de Alejandría y era mucho mayor que cualquiera de las de la Europa cristiana. Como contraste citemos que la biblioteca real de Francia contenía, en el siglo XIV, solamente 900 volúmenes.

Córdoba, Toledo y Sevilla se constituyen entonces en los centros del saber occidental. En particular Córdoba atrae a los estudiosos; con casi un millón de habitantes y 3.000 mezquitas, con sus 500 baños públicos y sus 50 hospitales, la Córdoba de entre los siglos IX y XII es una metrópolis de esplendor único. Mientras la noche en las calles de París o de Londres era tan obscura como en cualquier aldea, Córdoba poseía alumbrado público; mientras la nobleza en Europa no sabía firmar, los niños de Córdoba iban a las escuelas, y mientras los monjes de muchos países cristianos tenían dificultades para leer un servicio bautismal, la biblioteca de Córdo-

ba ofrecía sus tesoros a los ávidos estudiosos que la visitaban.

El siglo X señala la culminación de la cultura árabe, que absorbió con admirable facilidad las razas semíticas y no semíticas de su imperio. Esta facilidad con la que el núcleo nacional relativamente pequeño de los árabes sabía asimilar un material humano muy heterogéneo fue no solamente uno de los secretos de sus éxitos políticos, sino que se encuentra también en la base de su éxito en las ciencias. En efecto, la mayoría de sus sabios e investigadores no eran naturales de Arabia; muy pocos eran árabes genuinos, y muchos más persas, sirios, judíos o españoles asimilados a la cultura y la lengua del Islam. Apenas tres siglos habían pasado de la muerte del profeta y el árabe se había constituido en el idioma del saber...

3.2. La medicina árabe penetra en Europa

El conocimiento de la posición del médico en el Islam es actualmente incompleto y fragmentario. En los primeros siglos del imperio árabe muchos médicos judíos y cristianos ocuparon altos puestos en la corte califal, lo que generó quejas por parte de los musulmanes. A partir del siglo IX los médicos comenzaron a agremiarse, como lo habían hecho antes otras profesiones. Además, la transmisión personal de conocimientos de maestro a discípulo contribuyó a dar a la sociedad médica un profundo sentido de cohesión y a permitir la permanencia en el tiempo de verdaderas dinastías de

profesionales, como la de los BANU ZOHAR de Al Andalus (España).

En su tratado *La formación del médico* AL RUHAWI, a fines del siglo IX, había abogado por el control estatal de la práctica médica, que no solo debía ocuparse de la vigilancia de la salud pública sino de combatir el charlatanismo. El control reclamado se ejerció por medio del *mutashib* o supervisor de los mercados y costumbres, funcionario que actuaba como ayudante de los jueces y que entre otras tareas tenía la de vigilar el ejercicio de la medicina. Este mismo autor (AL RUHAWI) se preocupó de especular acerca de la misión del médico. En su libro *La formación del médico* da consejos de clara raíz hipocrática: un médico debe abarcar a su paciente en su totalidad, pues es frecuente que un malestar físico enferme el alma.

A su vez, estas mismas preocupaciones fueron consideradas desde un punto de vista religioso por el eminente teólogo musulmán AL GAZZALI, partidario también de la necesidad de formación humanística del médico, lo que brindó una doble raíz islámica e hipocrática a la deontología médica de los árabes.

Tal vez la mayor contribución de los árabes a la ciencia médica se encuentre en el terreno de la farmacopea. Aun la misma palabra *droga* tiene origen en su idioma, y otro tanto puede decirse de *alcohol, álcali, jarabe, alcanfor* y otras. Entre las drogas que difundieron o utilizaron se cuentan el ruibarbo, el láudano, el tamarindo, la nuez vómica, la nuez moscada y el clavo de olor

En los siglos VII y IX los médicos árabes se distinguieron, no solo por sus traducciones, sino también po

sus comentarios de HIPÓCRATES, ARISTÓTELES y GALENO; pero hacia el fin del siglo IX aparece, con la figura de MOHAMED IBN ZACARÍYA AL RAZI (865-ca. 925), el RHAZES de los latinos, uno de los mayores médicos del Islam. Clínico sagaz y propulsor de la terapéutica farmacológica, RHAZES deja de ser solamente un intérprete de los griegos. Persa de nacimiento, fue músico en su juventud y sólo empezó a estudiar medicina hacia los treinta años, luego de que un malhadado experimento químico casi lo priva de la vista. Radicado en Bagdad, ejerció en esa capital. En los escritos de RHAZES, que contienen muchos casos clínicos bien observados, se muestra el autor como fiel discípulo de los métodos hipocráticos. Rechazó la pretensión, entonces muy difundida, de que las enfermedades pueden ser diagnosticadas por la simple inspección de la orina. Sus contribuciones personales son numerosas y abarcan temas muy variados. Así, por ejemplo, RHAZES fue el primero en introducir el uso sistemático de preparados químicos en la terapéutica, el primero en saber que el remedio para la pediculosis de los párpados es el ungüento mercurial y el primero en sostener que los desórdenes de la vejiga eran acompañados de la presencia de sangre en la orina. Pero su mayor mérito es la magistral descripción de la viruela, distinguiéndola claramente del sarampión, separando así las dos únicas enfermedades infecciosas de carácter endémico que los árabes conocían. Su pequeño tratado sobre *La viruela y el sarampión* bastaría por sí solo para mantener vivo el nombre de RHAZES.

Persa de nacimiento fue también ABDALA IBN SINA (979-1037), conocido en la tradición latina como AVICENA. Al parecer AVICENA fue un niño prodigio que conocía el *Corán* de memoria apenas cumplidos los 10 años. A los 18 su fama estaba tan asentada que fue nombrado médico de la corte. Desde entonces la adversidad y la gloria fueron sus inseparables compañeras. Su vida transcurrió entre tempestuosos azares: una vez era un ministro todopoderoso en la corte de un príncipe, y otras, un refugiado que huía de sus enemigos. Su actividad fue extraordinaria. Componer su tratado de 20 volúmenes fue sólo un accidente en su carrera, en la que se alternaron el trabajo febril y las vicisitudes políticas, los excesos amatorios y el alcohol. Creando sin cesar, en tiempos de penuria y prosperidad, dedicado tanto a la sabiduría como a las mujeres, AVICENA (llamado en su época Príncipe de los Médicos) agotó su vida a los 58 años.

Su obra principal, *El canon de la medicina*, contiene aproximadamente un millón de palabras, y es probablemente el libro de texto de más influencia que jamás se haya escrito, ya que fue estudiado durante seis siglos en las escuelas de medicina. Traducido al latín por el famoso traductor GERARDO DE CREMONA, en el siglo XII, el *Canon* tuvo un número elevado de ediciones y alcanzó hasta fines del siglo XVI una extraordinaria difusión en Occidente. Lo que hizo GALENO para los romanos, lo realizó AVICENA para los musulmanes. Prácticamente, su *Canon* es el compendio y la codificación de la medicina greco-árabe, con abundante uso de los escritos hipocráticos, de DIOSCÓRIDES y de GALENO.

El *Canon* contiene pocos conocimientos nuevos, pero es un monumento erigido por la asombrosa erudición del autor. En particular el primero de los cinco libros, que contiene la terapéutica general y las prescripciones higiénicas y profilácticas, fue la fuente de todos los tratados durante el Medioevo y el Renacimiento; representaba prácticamente los fundamentos de la medicina tal cual eran enseñados en tiempos tan posteriores como los de HARVEY. En la forma dogmática de la exposición, que aparentaba una certeza absoluta, AVICENA se asemeja a GALENO, y tal vez por ello sus escritos tuvieron tanto éxito en la posteridad. Su tumba en Hamadán (Persia) sigue siendo todavía hoy lugar de peregrinación para enfermos, y aunque AVICENA duerme el sueño de la muerte desde el año 1037, aún trata a los inválidos de su tierra.

Otro persa destacado fue ABU AL RAYHAN MUHAMMAD BEN AHMAD AL BIRUNI (ca. 973, - ca. 1048), conocido en la actualidad en forma abreviada como AL BIRUNI. Médico, astrónomo, mineralogista y físico, podría decirse de él que, salvo en lo que al arte se refiere, es el Leonardo da Vinci de Oriente, aunque con más perseverancia en sus investigaciones. Muchas de sus obras, entre ellas su extensa farmacología, permanecen inéditas y sólo en parte traducidas. Su obra científica más importante no pertenece a la medicina sino a la astronomía.

En el siglo XI, que inaugura a la vez el apogeo y el lento ocaso del saber árabe, España (o Al Andalus, como la llamaban en el Islam) comienza a adquirir particular importancia para la ciencia, cuyo baricentro se

traslada de Oriente hacia los focos del islamismo occidental. Lugar de confluencia de las culturas árabe, hebrea y cristiana, el califato de Córdoba y sus sucesores, los reinos de Taifas, alcanzaron un nivel notable en sus realizaciones.

ABU'L QASSEN AL ZAHRAWÍ (m. ca. 1013), conocido entre los cristianos como ABULCASIS, es el único árabe que escribió un tratado exclusivo de cirugía. Para algunos historiadores, este eminente cirujano era judío, y para otros, un cristiano renegado. ABULCASIS describió unos 200 instrumentos quirúrgicos; es el inventor de una sonda para sacar cuerpos extraños del esófago y de otra para investigar la uretra. La odontología, que había decaído en la era postromana, encuentra en ABULCASIS su restaurador medioeval. En su obra de cirugía concede un amplio lugar a la cauterización y describe 50 enfermedades susceptibles de ser tratadas con este método.

El gran clínico del califato occidental fue ABÚ MARWAN IBN ZOHAR (ca. 1091- ca. 1161), de Sevilla, conocido en Occidente como AVENZOAR. Si bien este sevillano tuvo el coraje de refutar a AVICENA en algunos de sus pasajes, no manifestó idéntica independencia frente a GALENO. Es autor de magistrales descripciones del cáncer de esófago y de estómago y de la pericarditis.

Mucho más conocido como filósofo que como médico fue el discípulo de AVENZOAR, ABU AL WALID MUHAMMAD IBN AHMAD IBN RUSHD (1126-1199), famoso en Occidente bajo el nombre de AVERROES. IBN RUSHD fue el gran comentador de ARISTÓTELES , cuyas

doctrinas llevó hasta el extremo de aseverar que la religión no debe intervenir en el conocimiento humano. Caído en desgracia por sus ideas y expulsado de España, pudo ocultarse entre los judíos gracias a la protección de su discípulo MAIMÓNIDES. Es autor de un tratado médico en el cual se expone la teoría aristotélica, conocido en Europa bajo el nombre de *Colliguet.* Su mayor contribución fue descubrir que la viruela no ataca dos veces a la misma persona.

El cordobés MOSE IBN MAIMÓN (1135-1204), conocido como MAIMÓNIDES , es simultáneamente la máxima figura de la medicina judeo-arábiga-española y el gran pensador del judaísmo sefaradí. Emigrado al África cuando los almohades comenzaron a perseguir a los judíos, se radicó finalmente en Fustat (Egipto), donde comenzó a ejercer la medicina y llegó a ser el médico de los califas de El Cairo. Aceptó la teoría galénica de los cuatro humores, aunque tuvo ante los pacientes una actitud clínica que más se asemejaba al método hipocrático. En su epístola *La recomendación de la salud* entrevé la medicina psicosomática.

El malagueño IBN AL BAYTAR (m. 1248), en su obra *Gran recopilación sobre las virtudes de los remedios y alimentos simples conocidos,* cita 1500 drogas, de las cuales un millar son de origen clásico y aproximadamente 500 de observación de botánicos árabes.

Pero la importancia adquirida en esos siglos por los centros de cultura árabe en España no se limita a la producción de sus sabios. Las escuelas y bibliotecas de Córdoba, Toledo y Sevilla, abiertas a musulmanes, cristianos y judíos, ofrecieron el primer punto de contacto

entre el saber del Islam y la cultura del Occidente, que en esa época comenzaba a apreciar el valor de las fuentes musulmanas. Se inicia la era de la trasmisión de los conocimientos clásicos con la mediación árabe, y las obras griegas, traducidas de sus versiones árabes al latín, comienzan a infiltrarse en los países cristianos. Toledo era el centro más activo de esa labor de tan vital importancia para el despertar intelectual de Europa. En esa ciudad, reconquistada por el rey Alfonso de Castilla a fines del siglo XI, permanecieron todavía mucho tiempo habitantes de lengua árabe, además de contar con una abundante población judía. Quizá no sea exagerado pretender que en los siglos XI y XII había más sabios y doctores hebreos en Toledo que en Jerusalén. Conocedores del árabe y del latín, su papel no fue menos considerable que el de los cristianos. De hecho muchas traducciones se hicieron en colaboración entre un judío (que conocía el árabe) y un cristiano (que vertía el texto al latín). Parejas de este tipo las constituyeron, por ejemplo, en la Sevilla del siglo XII, el judío JUAN DE SEVILLA y DOMINGO GUNDINSALVO.Otros traductores fueron extranjeros llegados a España, como ROBERTO DE CHESTER, HERMANNUS DÁLMATA, PLATÓN DE TÍVOLI (unido al judío ABRAHAM BAR HIYYA), y en particular el portentoso GERARDO DE CREMONA, que vertió al latín 92 obras entre clásicas y árabes. Por este camino se salvaron incluso varios textos (como siete de los libros de la anatomía de Galeno) cuyos originales se han perdido para siempre.

En Italia meridional, y particularmente en Sicilia, donde convivían árabes y griegos, se inició otra segun-

da corriente de trasmisión del saber antiguo. Bajo la protección de Federico II, nieto del emperador Federico Barbarroja, encontramos la labor de varios traductores, algunos de los cuales habían estado probablemente en España: MIGUEL SCOTTO y, más tarde, HERMANNUS ALEMANNUS y MOSÉS PANORMITANUS.

También originarios de Granada fueron los famosos traductores hebreos de la familia IBN TIBBON, que, radicados en el sur de Francia, permanecieron durante generaciones como unos de los más célebres en ese oficio.

El crecimiento de la cultura debido a estas escuelas de traductores dio lugar a la producción de algunas obras europeas originales; tales serían el *Régime du corps* de ALDOBRANDINO DE SIENA (m. 1287), que posee un enfoque médico de tipo salernitano, y las debidas a don ALFONSO EL SABIO y a su nieto, el rey DINIS DE PORTUGAL.

El humanismo helénico, precursor del Renacimiento, empieza entonces a brotar en el occidente de Europa, donde no es casualidad que en los siglos XII y XIII se constituyeran las primeras universidades (Bolonia, París, Montpellier, Oxford) y se empezara a adoptar paulatinamente una mentalidad más racional.

3.3. Vniversitas societas magistrorum et scholarum

El estudio organizado de la medicina empieza relativamente tarde en la Europa medioeval. Como ya hemos mencionado, en los primeros siglos posteriores

a las invasiones bárbaras la escasa cultura sobreviviente se refugió en los monasterios, que por ello tuvieron no solamente funciones religiosas, sino también intelectuales. Más tarde las diócesis episcopales adquirieron mayor preponderancia, y como consecuencia ya no fueron los monjes y sus abadías los rectores de la cultura, sino los clérigos que ejercían como maestros en las distintas catedrales. Pero ni las escuelas monásticas ni las catedralicias se ocuparon de la formación médica como una actividad docente efectiva y continuada. Quedaba pues reservada a las universidades, que reemplazaron paulatinamente a las otras instituciones de enseñanza, el desarrollar esta tarea.

Las *universitas* nacen en la Edad Media como una corporación de docentes y alumnos que, reunidos en una agremiación de estudios, se colocaban bajo la protección del papa, del emperador romano-germánico o de la municipalidad de su burgo, para librarse de la autoridad de los prelados o feudales de la región. En esos casos recibían una serie de prerrogativas que incluían su autogobierno, la potestad de conferir diplomas, y variados privilegios y fueros particulares para sus miembros. Las carreras clásicas generalmente enseñadas fueron: el derecho, la teología, la medicina y las "artes" (que componían un ciclo introductorio para los estudios superiores). Si bien la primera universidad que reúne los requisitos antes mencionados sería la de Bolonia, fundada hacia el 1088 y especializada en derecho, existieron antes de ella algunos embrionarios intentos de corporaciones docentes que poseen importancia para la historia de la medicina.

El sur de Italia había resistido mejor las condiciones de barbarización que sobrevinieron a la caída del imperio. Ocupado durante mucho tiempo por los bizantinos, y demasiado cerca de Roma como para perder del todo su recuerdo, vio surgir en el siglo X una figura médica que, si bien no puede compararse con sus contemporáneas del mundo islámico, tiene la importancia de ser la primera flor surgida en ese desierto. El judío DONNOLO (913 - ca. 982) fue, durante un período de su vida, esclavo de los emires árabes establecidos en Palermo y en esa ciudad aprendió el idioma de sus amos. Liberado y establecido en su ciudad natal de Otranto, fue el autor de algunas obras médicas, con influencias árabes y hebreas.

Aproximadamente 100 años después de DONNOLO, la literatura médica italiana comienza a registrar los escritos de la llamada "escuela de Salerno", cuyos orígenes parecen haber sido bastante anteriores. Cercana a Nápoles, con un clima benigno y en una región de encuentros de las civilizaciones mediterráneas, Salerno parece haber albergado una escuela médica desde principios del siglo X.

La leyenda atribuye la fundación de la escuela a cuatro maestros: un judío, un árabe, un griego y un cristiano, con lo cual se subraya el carácter cosmopolita que tuvo desde sus comienzos y al cual se agregaron otros dos rasgos distintivos: la laicidad de la enseñanza (aunque muchos de sus maestros eran clérigos) y la admisión de mujeres (entre ellas TRÓTULA, personaje de dudosa existencia y del que no se sabe si era médica o partera). Además, esta corporación exclusivamente dedicada a la enseñanza de la medicina que actuó en Salerno muestra otro rasgo curioso y extraordinario para la época: en lugar de ocuparse de las disquisiciones filosóficas, su interés está centrado en el empirismo y la observación, si bien con las limitaciones que podían esperarse de los hombres de su época.

De la arcaica producción de la escuela salernitana se destaca el tratado de GARIOPONTUS DE SALERNO (m. ca.1030), en el que los modelos clásicos griegos hacen notar su influencia; la obra del obispo ALFANO DE SALERNO (fl. siglos X-XI) sobre la teoría de los humores, y la *Práctica* de PETROCELLO (fl. ca. 1035). Pero frente a estos escritos de la primera época, que abrevan en fuentes griegas o bizantinas, se encuentran los posteriores, en que la influencia árabe es notoria.

El aporte de la medicina de los países islámicos se atribuye a un mercader cartaginés, conocido en Europa como CONSTANTINO EL AFRICANO (ca. 1010-1087), el cual, luego de estudiar y reunir numerosos libros de medicina en su patria, se dirigió a Salerno, donde los tradujo al latín, y terminó sus días como monje en la cercana abadía de Montecassino. Con este fabuloso aporte, la escuela adquirió un bagaje de conocimientos que le permitió tener un papel rector en la enseñanza médica europea.

Se deben también a la contribución de los maestros salernitanos cinco tratados de anatomía (uno de ellos, con disecciones de cerdos) y diversas obras quirúrgicas, de las cuales las más importantes son *La práctica quirúrgica*, de ROGERIO FRUGARDI (fl. ca. 1170), reputado como el más hábil de sus cirujanos, y la *Ciru-*

gía rolandina, de ROLANDO DE PARMA (fl. primera mitad del siglo XIII). Otros escritos de la misma época tratan sobre doctrina médica (*El compendio de la medicina* y los *Aforismos y glosarios*), y fundamentalmente los variados *Antidotarios*, en los que los salernitanos fueron verdaderos especialistas.

Tal vez el más célebre de los tratados de esta escuela sea el conocido como *Regimen sanitatis Salernitanum*, obra colectiva que resume en verso las ideas que sobre la medicina y la higiene se alentaban en su seno.

La declinación de la escuela médica de Salerno fue precipitada por el saqueo de que fue objeto esa ciudad en 1193 por parte de las tropas del emperador Enrique VI, y ni siquiera un monarca culto y amigo de las ciencias como Federico II logró elevar su nivel. Sin embargo, la influencia de la escuela se había hecho sentir en toda Europa, donde las nacientes universidades copiaban sus métodos y atraían a sus maestros.

La Universidad de París fue cronológicamente la segunda de Europa y se especializó en teología. Esta circunstancia hizo que el control de las autoridades sobre ella fuera más estricto que en otras casas de estudios. Sin embargo el modesto Colegio de Cirugía de San Cosme, que no integraba la orgullosa organización docente, quedó más libre de la vigilancia del rey y del papa. Consecuencia del desprecio que la Edad Media sentía por el trabajo artesanal, los cirujanos constituían una rama del arte de curar muy inferior a la de los médicos y eran agremiados, por la semejanza de sus útiles de labor, junto a los barberos. Sólo a fines de la Edad Media los cirujanos, aunque siguieron sin identificarse

con los médicos, fueron separados de los simples barberos, pese a que estos últimos continuaron ocupándose no solamente de los aditamentos pilosos de sus clientes, sino de extraer muelas, realizar sangrías y otras operaciones menores.

En Montpellier, en ese entonces parte del reino de Aragón, se estableció la tercera universidad más antigua de Europa luego de las de Bolonia y París. Su desarrollo se realizó fundamentalmente en torno a su escuela de medicina, donde se seguían las orientaciones de Salerno y donde existía amplia tolerancia hacia profesores y alumnos judíos y musulmanes.

En estas y otras nuevas casas de estudios superiores se agruparon, en la Edad Media tardía, algunas figuras médicas cuya incipiente originalidad adelantaba la eclosión renacentista. Mencionaremos a continuación a algunas de ellas.

Tres médicos, que se dedicaron también a la filosofía y a la alquimia, descollaron en todas esas ramas del saber. Se trata de PETRUS HISPANUS (ca. 1210-1278), que llegó al papado con el nombre de Juan XXI, ARNAU DE VILLANOVA (ca. 1235-1311), y RAMÓN LLULL (ca. 1231-1315). El primero de ellos, PETRUS HISPANUS, era oriundo de Lisboa y entre sus obras exclusivamente médicas se encuentra un tratado de psicología, y poseía amplios conocimientos de autores griegos, bizantinos y árabes. El valenciano ARNAU DE VILLANOVA estudió y enseñó en Montpellier; fue un gran traductor de obras médicas escritas en árabe. RAMÓN LLULL (o RAIMUNDO LULIO, en su versión hispana) fue un predicador mallorquín que murió mártir en tierra de infieles. Se

destacó por introducir en su patria los estudios orientales y producir numerosas obras en árabe, latín y catalán.

PIETRO D'ABANO (1250-1316) fue un averroísta extremo que enseñó en Padua. Su compatriota SIMONE DI GENOVA (fl. siglo XIII-XIV) fue médico de los papas y autor de una obra que intenta ordenar la nomenclatura médica y botánica de su época.

La cirugía fue introducida en Bolonia por el salernitano ROLANDO DE PARMA. Otros continuadores en esta especialidad fueron GUGLIELMO DI SALICETO (ca. 1215-ca. 1280), que recomenzó con las disecciones humanas para el estudio de la anatomía; GUIDO LANFRANCO (m. ca. 1306), autor de dos obras quirúrgicas y fundador de la cirugía parisina; HENRI DE MONDEVILLE (ca. 1270-1320), que estudió en Bolonia y se desempeñó como profesor en Montpellier. Al igual que el anterior, GUY DE CHAULIAC (ca. 1300-1367) fue egresado de Bolonia y enseñó en Montpellier; su *Gran cirugía* marca la iniciación de toda una escuela de cirugía francesa.

Tal vez el más importante de los médicos de este período haya resultado ser MONDINO DE LUZZI (ca. 1270-1320), célebre autor de una *Anatomía*, muchas de cuyas observaciones parten de la disección de cadáveres que él realizaba personalmente. Es de hacer notar que MONDINO se desempeñaba como profesor en Bolonia y que, al estar especializada esa universidad en la enseñanza del derecho, muchas de sus disecciones, más que indagaciones anatómicas, intentaron ser pericias médico-legales.

En resumen, en las ciencias médicas de finales de la Edad Media se revitalizaron los estudios quirúrgicos y la anatomía volvió a fundamentarse en la disección humana, en tanto que en los saberes clínicos, salvo contadas excepciones, se mantuvo la tendencia escolástica que hacía de la discusión abstracta el método de búsqueda de la verdad. Las más de las veces los médicos se dedicaban a sutiles disputas sobre los humores de Galeno, sin que el paciente fuese realmente observado con la amplitud de criterio y el método indagatorio que había prohijado HIPÓCRATES.

Como corolario de una serie de calamidades, Europa se vio invadida en 1348 por la "peste negra" que provenía del centro de Asia. Identificada modernamente como la forma neumónica de esa enfermedad, la epidemia cobró como víctimas la cuarta parte de la población; ciudades enteras, como Florencia, se vieron diezmadas, y el pánico corrió entre las gentes. Aunque en muchos casos se atribuyó la enfermedad a la magia o a la astrología (y de hecho un médico tan importante como GUY DE CHAULIAC lo hizo), la "muerte negra" favoreció también las medidas de aislamiento de los enfermos, que ya habían dado buen resultado en el caso de la lepra. Una idea surgida de la República de Ragusa pronto sería adoptada en otras regiones: todos los viajeros que llegasen de una zona epidémica serían puestos en "cuarentena" (aislamiento de 40 días), con lo que se inicia la legislación sanitaria moderna.

Pero la "muerte negra" dejó también otros legados aparte de la desolación. La terrible epidemia de Florencia dio pie a que GIOVANNI BOCCACCIO (1313-1375)

la describiese en su *Decamerón.* Así, desde la literatura, un hecho médico ayudó a ir prefigurando la eclosión del Renacimiento.

4. EL RENACIMIENTO

Durante la segunda mitad del siglo XV se produce en Europa una serie de cambios que inauguran una época de extraordinaria fecundidad intelectual. Producto final de algunos hechos que ya venían registrándose desde la baja Edad Media, el cambio social que permite el Renacimiento estaba gestándose desde hacía por lo menos dos siglos atrás. Así como en el siglo XIII la introducción de la técnica china de la fabricación de papel de trapo posibilitaría el uso de la imprenta renacentista y la difusión de las gafas sería en el siglo XIV el antecedente histórico del telescopio, una serie de cambios que se fueron produciendo desde las cruzadas en adelante posibilitarían la decadencia feudal y la aparición como factor de poder de una nueva clase: la burguesía.

Durante largos siglos, el poder político y económico en la Edad Media estuvo concentrado en la posesión de tierras de labor. Productores de alimentos y

dueños de los castillos que protegían las chozas de sus siervos, los señores feudales eran el factor dominante en una economía de subsistencia. Al complicarse las relaciones comerciales y al extenderse las necesidades de artículos que no se producían localmente, el dinero amonedado fue supliendo a los productos de la tierra como medida de intercambio y su posesión fue fundamental para lograr el dominio de la economía. Los mercaderes, desde sus modestos comienzos como servidores de los tiranuelos locales, llegaron a establecerse en los burgos, rápidamente transformados en ciudades, donde paulatinamente fueron conquistando privilegios hasta lograr sacudirse la tutela de sus condes y sus obispos. El burgués, transformado en ciudadano libre, ya no es solamente el acreedor que estrangula con los intereses a reyes y papas, sino el dueño de una entidad política que compite en poder con los viejos Estados: la república municipal.

El pensamiento científico y filosófico comienza a liberarse de la indisoluble alianza con la teología. "Quien razona alegando la autoridad, afirma Leonardo Da Vinci, no se sirve de su razón, sino de su memoria". Gradualmente se concreta la convicción de que los razonamientos lógicos, por sagaces que sean, no bastan para descubrir las leyes de la naturaleza, y paulatinamente se reconoce que la observación y la experiencia son indispensables para su búsqueda. La nueva burguesía, ávida de cambios que justificaran su ascenso social, recibió entonces estas ideas, junto con una serie de novedosos conocimientos que se le proponían para su fundamento y difusión.

En 1453 Constantinopla cae en poder del sultán Mohamed El Conquistador. La pérdida del imperio romano de Oriente dispersó a los sabios griegos a través de los países cristianos de Occidente, pero diseminó también valiosos manuscritos que los exiliados llevaron consigo, principalmente a Italia. De este modo los refugiados bizantinos dieron a conocer de primera mano el manantial prístino del saber antiguo a los europeos.

Los manuscritos salvados de la catástrofe probablemente no habrían adquirido la importancia que se les concedió, si la toma de Constantinopla no hubiese coincidido con un acontecimiento de proyecciones todavía más excepcionales: la invención del arte de imprimir, ideado hacia 1454 por el alemán Johann Gutenberg en Maguncia. La sencilla idea de combinar palabras con tipos metálicos de letras móviles transformó de golpe toda la técnica de transmisión del pensamiento. Tanto es así que en los 50 años que siguen a la fecha de la invención, es decir hasta fines del siglo XV, las imprentas europeas produjeron varios millones de libros que aseguraron al pensamiento una difusión sin precedente en el pasado.

A los dos acontecimientos que acabamos de indicar se agrega un tercero, de mayores alcances todavía la hora de las exploraciones geográficas había sonado y la humanidad empieza a adquirir el conocimiento completo de su morada planetaria. Guiados por la brújula los portugueses atraviesan en 1471 el ecuador, y Bartolomé Díaz dobla, en 1486, el cabo de Buena Esperanza A esta hazaña sigue, seis años después, el acontecimiento capital del siglo: al buscar la India por la ruta d

occidente, Cristóbal Colón descubre América. Cinco años después Vasco da Gama muestra a Portugal la ruta al país de las especias, navegando hacia el oriente.

La nueva civilización urbana adquiere así la base de su desarrollo intelectual, que se caracteriza por la secularización y racionalización de su pensamiento, sin que por ello se abandonen resabios de antiguas creencias o supersticiones. El fuerte desarrollo del individualismo busca la trascendencia en el éxito y el descubrimiento del mundo circundante proporciona nuevos conocimientos para servirse de la naturaleza. Finalmente, la vuelta a la Antigüedad proporciona modelos de vida que alientan la erudición y el goce de los placeres.

4.1. La nueva anatomía

La tradición de MONDINO DI LUZZI con respecto a la disección de cadáveres humanos fue continuada con mayor vigor en el Renacimiento, donde ya no hubo que recurrir a mayores subterfugios para realizar esta actividad. Durante la Edad Media, la mala interpretación de los edictos eclesiásticos *Ecclesia abhorret a sanguine* (siglo XII) y *De sepulturis* (siglo XIV) había obstaculizado la práctica anatómica en humanos, pero como signo de los nuevos tiempos ella fue retomada con mayor impulso durante el siglo XV.

Una costumbre medioeval parecería preanunciar la unión de artistas y morfólogos, que tan útil sería en el período renacentista. Al formar el gremio de los médicos, éstos fueron unidos a los pintores y a los boticarios, basados en el uso común de polvos que todas

esas profesiones hacían, si bien con fines distintos: mientras unos curaban, otros diluían los polvos pigmentarios para lograr los colores. Nunca, tal vez, como en el Renacimiento, estuvieron tan unidas las artes plásticas a la ciencia anatómica, aunque, con una sola excepción, a los artistas sólo les interesaba la anatomía superficial, para representar mejor los relieves de los cuerpos por ellos pintados.

La excepción mencionada la constituyó LEONARDO DA VINCI (1452-1519), quizá el más polifacético de los genios que recuerda la historia. Hijo bastardo de un jurista destacado y de una campesina, su padre lo envió durante 12 años al taller de Andrea del Verrochio, donde se inició en la plástica. Emigrado de su Florencia natal, se coloca al servicio de Ludovico El Moro, duque de Milán, y en esa corte se radica, hasta que en 1499 la ciudad es capturada por el rey Luis XII de Francia. Convertido nuevamente en un desterrado, LEONARDO termina por ponerse al servicio de los invasores. Su segunda estancia milanesa se interrumpe en 1512, cuando la ciudad es nuevamente recuperada por los italianos. Por grandes que fueran sus méritos, a los ojos de los milaneses LEONARDO era un tránsfuga, por lo cual el artista debió buscar refugio en la corte papal. Su estadía en Roma sólo duró dos años. LEONARDO no se encontraba a gusto y en 1516 recibió la invitación del rey Francisco I para trasladarse a Francia. Radicado en Amboise (adonde había llevado algunas pinturas y sus cuadernos de notas), falleció en 1519.

Artista de primera fila, pintor, escultor y arquitecto, LEONARDO tiene también en su haber una in-

mensa mole de investigaciones científicas. Fue simultáneamente físico, cosmólogo, geólogo, anatomista e ingeniero, y en todas esas ciencias dejó huellas de su genio universal. Sin embargo el LEONARDO científico fue siempre eclipsado por el LEONARDO artista. Nadie contribuyó más a ese eclipse que el propio genio; efectivamente, LEONARDO mantenía en secreto sus hallazgos, sus admirables anticipaciones, compartiéndolas tan sólo con un pequeño grupo de íntimos. Así pudo suceder que a su muerte, este legado científico permaneciera sepultado durante centenares de años en sus cuadernos de apuntes. Cuando el contenido de éstos (con su críptica escritura de derecha a izquierda) fue dado a conocer en el siglo XIX, la mayoría de los inventos que LEONARDO incluyó en ellos ya habían perdido actualidad. En una palabra, y aunque parezca imposible, uno de los máximos genios de la humanidad había actuado fuera del marco de la historia.

Echemos entonces una mirada a esos cuadernos leonardinos y detengámonos en sus notas anatómicas. Las anotaciones son completamente dispares; entre dibujos de máquinas, reflexiones sacadas de sus lecturas y apuntes de su vida diaria, se encuentran los dibujos de extraordinaria belleza y no menor exactitud sobre la morfología del cuerpo humano. Lejos de interesarse por la morfología superficial, esas notas son el resultado de la disección que LEONARDO había hecho de unos 20 cadáveres. Asombra en ellas la multitud de descubrimientos. LEONARDO es el primero en determinar la curvatura exacta de la columna vertebral, el primero en mostrar los ventrículos cerebrales mediante inyecciones de cera, el primero en estudiar las arterias coronarias, el primero en reproducir la posición del feto y sus membranas en el útero, y el primero en estudiar la óptica de la visión y reconocer que la luz forma imágenes invertidas en la retina. Pese a todos sus apuntes, no llegó a realizar su proyecto de editar un gran libro de anatomía. Su afán perfeccionista hizo que, como tantas otras veces, postergara indefinidamente la ocasión de publicar sus hallazgos.

Sin embargo, más que sus descubrimientos y prioridades, lo importante es la orientación general de sus estudios anatómicos. LEONARDO no se contenta con una descripción meramente morfológica, sino que crea una verdadera anatomía funcional. Al sacar a la anatomía de su imagen estática cadavérica, para llevarla a deducir el estado dinámico propio de los seres vivos, la ciencia leonardina produce un significativo avance que la separa de la Antigüedad y del Medioevo. Además, tanto en su anatomía como en los demás saberes por él cultivados, aparece una idea central que marca lo moderno del pensamiento del gran florentino: la ciencia, en el concepto de LEONARDO, no solamente sirve para explicar el mundo, como hicieron los antiguos, sino también para someterlo y cambiarlo en beneficio del hombre.

La nueva anatomía, entrevista y no publicada por LEONARDO, iba a ser expuesta por ANDREA VESALIO (1514-1564), nacido en Bruselas y estudiante de medicina en Lovaina y en París, donde fue alumno del famoso anatomista galénico JACQUES DUBOIS (1478-1555), más conocido en la nomenclatura anatómica por

el nombre latino de SILVIO. A los 23 años VESALIO fue nombrado profesor de anatomía en Padua, donde produjo la revolución de que en sus clases las disecciones fueran hechas por él mismo. Anteriormente a VESALIO, el método de enseñanza era, para el juicio moderno, francamente grotesco: el profesor leía en latín un libro de AVICENA o GALENO, en tanto que un barbero ayudante iba disecando el cadáver interpretando la lectura. Un ayudante de mayor jerarquía, el *ostensor*, señalaba a su vez las partes anatómicas puestas en descubierto. En 1543, VESALIO publicó su tratado *De humani corporis fabrica* (*Acerca de la fábrica del cuerpo humano*), que exponía sus conclusiones personales sobre la materia. Unos años después aceptó el cargo de médico de Carlos V y luego de Felipe II, y en la corte de este último rey se lo acusó de haber iniciado una disección cuando el paciente todavía estaba vivo. Condenado a expiar su culpa con una peregrinación a Tierra Santa, falleció en el viaje antes de cumplir los 50 años.

No cabe duda de que VESALIO fue al principio un seguidor de GALENO, cuyos textos anatómicos editó en una exacta versión. Sin embargo, al realizar sus propias disecciones fue encontrando diferencias notables con los escritos del médico de Pérgamo. Estas contradicciones se le aclararon el día que tuvo que montar un esqueleto humano junto con el de un simio; comprobó entonces que las descripciones galénicas correspondían al mono. Así pues, cayó en la cuenta de que la anatomía galénica no era humana sino una descripción de las estructuras de cuerpos animales. VESALIO acababa de descubrir un asombroso hecho ignorado durante 13

siglos que había hecho de las palabras de GALENO un dogma incontrovertible.

Fue tal vez a causa de este descubrimiento por lo que VESALIO se decidió a reunir los resultados de sus observaciones en cadáveres humanos en una obra en la que se propuso describir lo que viera sin referencia a autoridad alguna. En el lapso asombrosamente breve de 18 meses cumplió su labor, contando con el concurso del grabador Jan Stephan von Calcar (1499-ca. 1546), que era un distinguido discípulo del Tiziano. Editada en Basilea, la *Fábrica* vio la luz en junio de 1543, casi simultáneamente con el tratado en que otro médico, COPÉRNICO, exponía su teoría heliocéntrica.

Monumental en su contenido y magnífico en su presentación, el nuevo libro constaba de 663 páginas y más de 300 grabados y estaba dedicado al emperador Carlos V. A lo largo de la obra VESALIO rectificaba numerosos errores de GALENO, pero (al igual que LEONARDO) no contradice al maestro en la existencia de poros en el tabique interventricular del corazón, esencial para la fisiología galénica. Por el contrario, demuestra la no existencia en el ser humano de la *rete mirabile*. En la segunda edición de la *Fábrica* (en 1555) VESALIO se rectifica y, al insinuar que el tabique interventricular es macizo, abre las puertas a la hipótesis de que la sangre llega por otra vía, de las cavidades derechas a las izquierdas del corazón. Con ello, la fisiología galénica se derrumba y se abre el camino al descubrimiento de la circulación mayor.

Sin embargo no todas fueron alabanzas para los nuevos descubrimientos. El propio VESALIO, en su prác-

tica, sostuvo ideas galénicas, y se enzarzó en una aguda disputa acerca de los orificios interventriculares con su maestro SILVIO.

Otros autores de menor envergadura que VESALIO contribuyeron a renovar el interés por los estudios anatómicos. BERENGARIO DA CAPRI (ca. 1470-1570) publicó un comentario ilustrado de la anatomía de MONDINO DI LUZZI. GIAMBATTISTA CANANO (1515-1579) editó en 1541 un tratado de anatomía del miembro superior. BARTOLOMEO EUSTACHIO (ca. 1510-1579) fue un distinguido profesor romano que en sus *Opuscula anatomica*, editados en 1567, realizó algunas descripciones, entre ellas las "trompas de Eustaquio" del oído medio. Lamentablemente, una obra de mayor aliento de este investigador sólo fue publicada 150 años más tarde. CONSTANZO VAROLIO (1543-1578) describió el "puente de Varolio" de la moderna anatomía.

Deben mencionarse otros tres anatomistas que sucesivamente ocuparon la cátedra de Padua luego de VESALIO. Ellos fueron REALDO COLOMBO (ca. 1510-1559), GABRIELLO FALLOPIA (1523-1562) y GEROLAMO FABRIZI D'ACQUAPENDENTE (1537-1619).

REALDO COLOMBO fue discípulo de VESALIO y su inmediato sucesor en Padua. Su tratado *De re anatomica* fue publicado póstumamente; en él estudia la circulación menor y demuestra que la sangre pasa del pulmón a la vena pulmonar.

GABRIELLE FALLOPIA (o FALOPIO) fue una gran figura de la anatomía renacentista, que llevó aun más lejos la obra de VERSALIO. Son célebres sus descripciones del oído, de los genitales y de los pares craneanos.

GEROLAMO FABRIZI D'ACQUAPENDENTE describió las válvulas venosas, aunque no supo reconocer que por su disposición deberían llevar la sangre hacia el corazón y no, como quería GALENO, hacia la periferia.

Discípulo de FALOPIO fue también el holandés VOLCHER COITER (1534-1576), que desarrolló casi toda su carrera en Italia. Publicó obras sobre anatomía comparada y embriología.

4.2. Un problema tecnológico: el descubrimiento de la circulación menor

Uno de los más importantes problemas que planteaba el estudio anatómico en el Renacimiento consistía, como lo hemos visto, en demostrar la existencia o inexistencia de los poros interventriculares que GALENO postulaba como elementos indispensables de su fisiología. El descubrimiento de la circulación mayor que WILLIAM HARVEY realizaría en el siglo XVII tiene muy claros antecedentes en el 1500. Estos antecedentes llevaron a descubrir la circulación pulmonar y a preparar el ambiente para lo que sería la derrota final de las teorías galénicas. Sin embargo, algo fundamental separa a HARVEY de sus predecesores renacentistas: mientras que las observaciones de éstos son inconexas y carentes de experimentaciones suficientes, las del sabio inglés se caracterizan por el tremendo rigor metodológico de la ciencia barroca. Conviene entonces exponer por separado el descubrimiento de la circulación menor, a fin de que queden claramente establecidas las diferencias del método utilizado en cada caso.

Ya se ha indicado que en la primera edición de la *Fábrica,* VESALIO, al no poder observar los supuestos orificios interventriculares, no contradice a GALENO sino que se inclina ante el poder de Dios, que ha creado en el tabique "poros invisibles". Habrá entonces que esperar 12 años, para que en la segunda edición de su obra, VESALIO se atreva a pensar que tal vez el Creador no haya hecho caso a GALENO. Así pues, en el libro de 1555, VESALIO manifiesta sus dudas de que "aun la partícula más pequeña" pueda atravesar el tabique.

Por un camino totalmente diferente, su condiscípulo de la Universidad de París, MIGUEL SERVETO (1509-1553), va a dar una explicación de cómo la sangre puede pasar del ventrículo derecho al lado izquierdo sin atravesar el *septum* interventricular.

MIGUEL SERVET o SERVETO era un navarro nacido en Tudela, hijo de un notario. Durante su adolescencia un nuevo y fundamental fenómeno se había producido en Europa: un obscuro monje agustino, MARTÍN LUTERO, se había atrevido a desafiar la autoridad de la Iglesia, reivindicando el derecho a la libre interpretación de las Sagradas Escrituras. Apoyado por influyentes protectores, Lutero consiguió que muchos de los fieles europeos (particularmente en Alemania) adhirieran a sus ideas, con lo que quedó consolidada la Reforma religiosa. Pero justamente esa libertad del cristiano para interpretar la palabra divina que él reclamaba fue también la fuente de disecciones con su doctrina. Las iglesias reformadas se multiplicaron en un ambiente de intolerancia recíproca entre ellas y de todas hacia Roma, que devolvía a su vez los anatemas que se le dirigían.

Establecido en París en 1536, SEVETO estudia medicina y polemiza sobre teología. Allí conoce a Juan Calvino, uno de los grandes reformadores y su futuro enemigo. El espíritu revoltoso de SERVETO provocó a sus adversarios tanto como sus doctrinas religiosas: el navarro era un antitrinitario, con lo cual se atrajo el odio de católicos y protestantes.

En el plano científico SERVETO puede ser considerado un buen médico. En 1537 publicó un opúsculo en contra de la terapéutica árabe y luego de doctorarse se empleó como médico del arzobispo de Vienne. Al año de residir en la corte arzobispal, publicó (en 1553) su libro *Christianismi restitutio,* que fue editado en forma anónima, puesto que en él se atacaba a la Trinidad. Descubierto como autor de la obra, fue acusado de herejía y debió escapar hacia Italia. En su huida, penetró en Ginebra, que entonces estaba bajo la dictadura teocrática de Calvino. SERVETO no había violado ninguna ley en la ciudad, por lo cual mucho le costó a Calvino convencer a sus conciudadanos para que lo condenaran. Finalmente lo logró y SERVETO fue quemado vivo junto con sus libros.

Poco interés tendría para la historia de la medicina este triste relato de intolerancia, si no fuera porque tres ejemplares de la *Christrianismi restitutio* se salvaron de la quema organizada por Calvino. Curiosamente, en ese libro de herética teología, SERVETO coloca algunas ideas médicas, pues, según su pensamiento, entender el cuerpo es el paso previo para entender el es-

píritu. En un pasaje de su obra afirma SERVETO que la sangre es llevada a los pulmones desde el ventrículo derecho a través de la arteria pulmonar, y vuelta a la aurícula izquierda a través de la vena del mismo nombre, siendo el tabique interventricular impermeable. Con esta sencilla aseveración quedaba descripta la circulación menor.

Los ciudadanos de Ginebra han erigido posteriormente un monumento reparatorio a SERVETO, en el lugar donde se levantó su hoguera.

Seis años después de la muerte de SERVETO, fue publicada la obra póstuma de REALDO COLOMBO, quien en forma más científica llegaba a similares conclusiones. Incluso es probable que COLOMBO haya elaborado su teoría antes de que lo hiciera el teólogo español.

Entre los alumnos de COLOMBO se encontraba el botánico ANDREA CESALPINO (1524-1603), que es más conocido por haber intentado crear un sistema de clasificación de las plantas y por sus opiniones aristotélicas. En sus obras empleó la palabra "circulación" refiriéndose al circuito pulmonar. Concuerda con ARISTÓTELES en que el corazón es el centro de la vida, y con GALENO, en la existencia de los poros interventriculares.

El anatomista FABRIZI D' ACQUAPENDENTE fue, como ya se ha indicado, el prolijo descriptor de las válvulas venosas, que ya habían sido entrevistas por CANANO. Aun cuando de sus propias experiencias surge que regularían el pasaje de la sangre desde la periferia al corazón, su galenismo le hizo suponer que su función sería demorar el paso de la sangre desde el centro hacia

los miembros para evitar que éstos se hinchasen. Otro de sus méritos fue el haber sido el maestro de HARVEY.

En ese estado de cosas estaba el conocimiento de la historia de la circulación menor, cuando el descubrimiento de un manuscrito guardado durante siglos vino a trastornarlo. En un comentario a AVICENA, un médico cairota del siglo XIII, llamado IBN AL NAFIS (ca. 1210-1288), rechaza los poros del *septum* de GALENO y describe la circulación menor varios siglos antes que los europeos. No obtiene sus resultados de la disección humana, prohibida por el Islam, sino en forma especulativa. Sus ideas no tuvieron ninguna difusión ni en Europa ni en los países árabes. Es improbable que SERVETO o REALDO COLOMBO las hayan conocido.

4.3. La cirugía renacentista

Al trasladarse a Madrid terminó la carrera científica de VESALIO. En la corte española sólo podía dedicarse a tratar los achaques de Carlos V y a ejercer, de vez en cuando, la cirugía. Esta última actividad dio lugar a una ocasión realmente dramática, en la que se encontraron el máximo anatomista con el mayor cirujano del Renacimiento.

En 1559 se celebraba en París la firma del Tratado de Cateau-Cambrésis, que sellaba la pacificación general de Europa. Al organizarse los consabidos torneos caballerescos, el rey Enrique II quiso participar en las justas. Mientras corría su última lanza, la astilla de un mango, al romperse, levantó la visera del monarca y, entrando por un ojo, le llegó al cerebro. La situa-

ción era grave, la paz todavía no estaba segura y un nuevo rey podría no aceptarla. La razón de Estado hacía que muchas cortes se interesaran en la vida de Enrique II.

Desvanecido el rey, se llamó al cirujano de la corte, el maestro AMBROISE PARÉ (1510-1590). Éste examinó al paciente y, reconociendo que no sabía lo suficiente de la anatomía del cerebro como para retirar la astilla por sí solo, requirió la presencia de ANDREA VESALIO como consultor. En cuatro días llegó el pedido a Madrid y desde entonces VESALIO cabalgó noche y día para llegar a tiempo a París. El rey estaba aún con vida pero inconsciente. Los médicos reclamaron al preboste la ejecución de varios criminales y sobre las cabezas de éstos estudiaron los posibles daños del monarca. Luego se efectuó la intervención, pero el rey falleció el día siguiente, posiblemente a causa de una infección postoperatoria.

No sabemos si todos los detalles de este relato corresponden a la realidad, pero el encuentro entre VESALIO y PARÉ, las dos personalidades médicas más excepcionales de su tiempo, es un hecho histórico. Además, no cabe duda de que la anécdota ilustra sobre las dificultades de la cirugía a mediados del siglo XVI.

Dos problemas obstaculizaban principalmente los progresos quirúrgicos. El primero estribaba en la ignorancia absoluta acerca de la supuración de las heridas; nadie sabía de dónde provenía el pus, nadie sabía lo que era. Según GALENO, la supuración era un fenómeno saludable acompañante de la curación. Otro problema era el de la hemostasia. No existía ningún procedimiento realmente eficaz para detener la pérdida de sangre. Los cirujanos renacentistas ligaban los vasos luego de cortarlos y cuando aún chorreaban sangre, dejando colgar fuera de la herida el hilo, para extraerlo luego. Empero el uso de estas ligaduras era restringido puesto que la supuración, o la necrosis de tejidos, se producía casi invariablemente en torno del hilo. Se daba entonces preferencia al hierro calentado al rojo, legado de los árabes, que formaba una película de tejidos quemados; si ésta se mantenía bastante tiempo todo iba bien, si se caía antes de tiempo, había que quema de nuevo.

A estas dificultades de orden científico-técnico se agregaba otra de orden social. En los países de Occidente, la cirugía, despreciada por los médicos, había caído en manos de los barberos. Muchos de entre éstos eran completamente ignorantes en todo lo que requería la profesión. Simples personas conocedoras las más de las veces de una sola operación, iban de un pueblo a otro evitando las localidades donde habían fracasado. Sin embargo, no todos eran charlatanes; había una clase de barberos cirujanos que trabajaban bajo supervisión médica. En Francia existían además los llamados *maestros cirujanos,* que poseían ciertos conocimientos médicos y leían algo de latín. Independientes de los médicos, ejercían su profesión merced a un permiso que les entregaba la Hermandad de San Cosme, organización de cirujanos que llevaba el nombre de su santo patrono. Estos cirujanos maestros tenían el derecho de llevar túnica larga para distinguirse de los barberos.

Tan solo tras enormes esfuerzos y una lucha de muchos años, logró AMBROSIO PARÉ ser admitido en esta clase privilegiada de cirujanos; el obstáculo casi insalvable fue no poder escribir una tesis en latín.

AMBROSIO PARÉ era hijo de un lacayo y su educación, en consecuencia, era muy deficiente. Empezó su carrera como aprendiz de barbero y a los 17 años logró ser admitido en ese carácter en el *Hôtel-Dieu,* el mayor de los hospitales de Francia. El *Hôtel-Dieu* no era precisamente un lugar agradable. En sus grandes salas, mal calentadas durante el invierno e insuficientemente ventiladas, se amontonaban las camas, cada una con dos o tres enfermos. No se tenían en cuenta el hacinamiento ni la enfermedad ni el sexo. Ningún hospital de entonces poseía salas para operaciones y éstas se realizaban en cualquier rincón o aun en un pasillo. Como gran parte de las intervenciones eran seguidas de la muerte, antes que el cirujano entraba el sacerdote que administraba la extremaunción a los enfermos. Luego el paciente era atado con cuerdas sobre una mesa; dos hombres forzudos lo sujetaban y el cirujano comenzaba a cortar mientras los alaridos resonaban en los pasillos. En tal hospital pasó tres años AMBROSIO PARÉ, adquiriendo experiencia.

Egresado del *Hôtel-Dieu,* fue contratado como cirujano personal por un oficial, costumbre muy difundida en aquella época, en que los ejércitos no tenían médicos y los heridos pobres eran abandonados a su suerte. El ejército al que iba a entrar PARÉ estaba formado en gran medida por deshonestos mercenarios, que robaban y saqueaban en tierras del enemigo y en

las propias. Estos soldados de fortuna eran seguidos por las prostitutas y los vivanderos, formando en conjunto una masa de ebrios que dejaba detrás de su marcha su repugnante rastro.

A diferencia de la mayoría de sus colegas, PARÉ estimaba que su principal deber era hacia los heridos, que en ese entonces presentaban a los cirujanos el problema de las lesiones por armas de fuego. Dado el corto alcance de éstas, los disparos se hacían desde muy escasa distancia, con lo que se agregaba al orificio de la bala una quemadura, y además con frecuencia la infección, producida por la entrada en la herida de trozos sucios de la ropa de los soldados, impulsada por las grandes y blandas balas de plomo. Como GALENO no había conocido esta clase de heridas, no existía una doctrina tradicional acerca de cómo tratarlas. Prevalecía la opinión de GIOVANNI DI VIGO (1450-1525), cirujano del papa Julio II, que consideraba que la pólvora envenenaba la herida que producía. Conforme a esta convicción, se vertía dentro de los bordes de la anfractuosidad producida por el proyectil aceite de saúco hirviendo. Desde luego, con este tratamiento lo único que se hacía era agravar la condición de estos pobres desgraciados.

Un día en que PARÉ asistía a un sitio, los combates fueron tan encarnizados que su provisión de aceite de saúco se le agotó. Como no podía hacer otra cosa, PARÉ preparó una pomada compuesta de yema de huevo, aceite de rosas y trementina, con la cual untaba las heridas antes de vendarlas. El propio PARÉ nos cuenta en sus *Memorias* que al día siguiente, al visitar a los he-

ridos, encontró que los que no habían sido quemados con aceite, no solo no habían muerto envenenados sino que estaban mejor que los otros. Desde ese momento nuestro cirujano comenzó a preconizar el nuevo tratamiento, que dio excelentes resultados.

A este progreso, por lo pronto modesto, no tardó en agregarse otro más notable que ocurrió en ocasión de la batalla de Dauvilliers. Como era corriente, los cirujanos, que se sabían impotentes para detener las hemorragias, evitaban en todo lo posible las amputaciones. Pero si por este camino muchos pacientes morían, por el otro se debía cauterizar con hierro caliente el muñón sangrante. PARÉ conocía el método de la ligadura arterial, aun cuando los romanos no lo habían aplicado a las amputaciones. La oportunidad llegó con la batalla. Para amputar una pierna, PARÉ aisló la arteria, la tomó con una pinza de su invención en forma muy semejante a la técnica actual, la ligó con hilo y una vez cerrado el vaso procedió al corte sin gran pérdida de sangre. Con esa experiencia de Dauvilliers, la cirugía había dado un poderoso paso hacia adelante.

Otras innovaciones surgieron de su genio: la técnica correcta para extraer proyectiles de las heridas o la colocación de un tubo para tratar abscesos.

En los años transcurridos entre la batalla de Vilaine y la de Dauvilliers, la vida de PARÉ había cambiado fundamentalmente. La publicación de uno de sus libros *Método de tratar las heridas causadas por arcabuces y otros bastones de fuego,* escrito en francés y no en latín, le valió un gran reconocimiento. PARÉ fue nombrado cirujano de cámara del rey. Luego de la muerte

de Enrique II, PARÉ continuó en su cargo durante sus tres sucesores, siendo tan apreciado que, aun profesando la religión calvinista, fue salvado por uno de los monarcas de la muerte durante la matanza de hugonotes producida en la noche de San Bartolomé.

La deuda de la humanidad con este gran cirujano no se limita a los descubrimientos antes mencionados. Fue PARÉ el inventor de los bragueros en casos de hernia, de miembros artificiales para amputados y de la versión podálica, una de las más importantes maniobras de la obstetricia.

Su figura ocupa toda la escena de la cirugía renacentista, si bien su modestia le hizo decir de sus éxitos en la curación de heridas: "Yo lo vendé y Dios lo curó".

Siguiendo los pasos de PARÉ, podemos mencionar a su discípulo JACQUES GUILLEMEAU (1550-1613). Entre los italianos fue particularmente importante GIOVANNANDREA DALLA CROCE (ca. 1509-ca. 1575).

4.4. La clínica renacentista

Mientras que la anatomía y la cirugía presentaban los espectaculares avances que hemos señalado, la clínica renacentista permaneció en gran parte estancada en el estudio de las autoridades antiguas. La lectura original de GALENO despertó una estéril y retórica polémica. Los galenistas se trenzaron en largas discusiones con los seguidores de los antiguos árabes, y aun cuando éstos llevaron en general la peor parte, de ninguna manera fueron presa fácil de sus adversarios. Un ejemplo típico de lo comentado sería la polémica desa-

tada en torno a los métodos de sangría hipocráticos contra los arabizantes. Revivido el método de HIPÓCRATES por el francés PIERRE BRISSOT (1478-1522), su forma de sangrar fue prohibida por el Parlamento de París, y BRISSOT debió trasladarse a la península ibérica, donde finalmente pudo imponer sus ideas a base de sus influencias.

En otros terrenos, las antiguas supersticiones sobre la posesión diabólica y el trato con las brujas fueron mantenidas, en perjuicio, normalmente, de pobres enfermos mentales que eran conducidos por esa causa a la hoguera. El *Malleus maleficorum* (*Martillo de los maléficos*), obra editada en 1486, marcó el apogeo de estas ideas, detallando las torturas, mentiras y amenazas que debían sufrir en su proceso los sospechados de tratos demoníacos. Pero en el propio seno de esta sociedad que así condenaba a los locos o los deformes, se elevaron las voces del humanista JUAN LUIS VIVES (1492-1540) y del médico holandés JONATHAN WEYER (1510-1588). WEYER es el autor del libro *De praestigiis daemonum* (*Acerca de las supercherías de los demonios*), en el que reclama un tratamiento médico para los supuestos endemoniados, considerándolos enfermos y fundamentando que el diablo no es el causante de los síntomas. Como consecuencia, el autor y su obra fueron prohibidos. Otros autores, como PARACELSO, oscilaron entre lo racional y lo demoníaco.

Muchos médicos renacentistas continuaron la tendencia de ser hombres universales. GEROLAMO CARDANO (1501-1576) fue conocido en su práctica como un famoso clínico, si bien su puesto en la historia de

la ciencia está entre los matemáticos. CARDANO es también autor de libros de astrología, moral y cosmografía.

Una figura similar a CARDANO es la del francés JEAN FERNEL (1485-1558), quien se destacó como matemático, como biólogo y como médico antiarabista. Se debe a Fernel la acuñación de los términos "fisiología" y "patología".

Frente a los médicos matemáticos, se alzaron los dedicados a las letras, de los cuales el epítome está constituido por FRANÇOIS RABELAIS (ca. 1490-1554). El célebre autor de *Gargantúa y Pantagruel* fue, además, un cuidadoso editor de HIPÓCRATES y GALENO, a quienes empleaba en las lecciones de su cátedra en Montpellier.

La más violenta reacción contra los antiguos provino del suizo PHILIPUS AUREOLUS TEOPHRASTUS BOMBASTUS VON HOHENHEIM, más conocido con el nombre latino de PARACELSO (1493-1541), (o sea "más allá de Celso"), que él adoptó. Hijo de un médico de una zona minera, aprendió el arte de curar, primero de su padre y luego en la Universidad de Ferrara, donde parece haberse doctorado (lo que negaban sus críticos). Luego de este pasaje académico actuó durante varios años como cirujano militar en Dinamarca, Suecia, Venecia y Turquía, destacándose desde entonces por su carácter intemperante, por su afición al vino y por su gran espada. En 1526, dos pacientes agradecidos, el editor Frobenio y el humanista Erasmo, lograron convencer a los consejeros municipales de Basilea para

que lo nombrasen médico de la ciudad y le diesen licencia para dictar clases universitarias.

En su largo peregrinar, PARACELSO se hallaba transformado en un furibundo heterodoxo. Su odio contra AVICENA y GALENO sólo podía compararse con su amor por el saber folclórico de curanderos, barberos, herboristas y comadronas. En medio de sus viajes, un nuevo sistema médico se iba pergeñando en su mente, y ya en Basilea, este adversario implacable podía exponer sus doctrinas dentro de los muros de una universidad.

Su primera lección fue en la plaza pública y constituyó un escándalo. Vestido con un simple traje de calle (no con toga), comenzó distribuyendo un impreso en el que injuriaba a sus colegas tradicionalistas, continuó quemando los libros de AVICENA y GALENO y terminó dando clase en alemán en lugar de latín. Este heterodoxo comienzo desató una guerra de anónimos en pro y en contra del nuevo catedrático, quien por su mal carácter terminó enemistándose con todos y huyendo de la ciudad.

El "monarca de los médicos", como él mismo se llamaba, reemprendió su eterno camino, llevando junto a sí su pequeño laboratorio de alquimia. Su segunda y última fase de vida errabunda se caracteriza por una febril composición de libros que contienen doctrina médica, fantasías teológicas, alquimia, astrología y diatribas. Sus constantes luchas y su vida desordenada habían, empero, minado su salud. En la pintoresca ciudad de Salzburgo, a la temprana edad de 48 años, terminaron para siempre sus viajes.

De la abundante obra paracelsiana, muchos libros no pudieron imprimirse y en los otros es necesario expurgar sus inconexiones y fantasías para encontrar en ellos un sentido general. Tal vez sus más importantes textos sean los conocidos como *Paramirum* y *Paragranum*, y en principio su teoría puede exponerse como sigue: la salud depende de la acción de cinco "entes" sobre el organismo: el "ente astral" marca la influencia planetaria sobre la vida humana, el "ente venenoso" corresponde a los tóxicos de nuestro entorno que respiramos y comemos, el "ente natural" sería el poder de la naturaleza, el "ente espiritual" correspondería a la psiquis. Finalmente el quinto ente es Dios. Como puede apreciarse, esta teoría se basa en el paralelismo del macro y microcosmos, pero a su vez, en el organismo se encuentra el "arqueo", factor inmaterial que es el supremo conservador del funcionamiento orgánico.

La salud, entonces, se recupera si el médico emplea la filosofía natural, la astronomía-astrología, la virtud y la alquimia. En este último concepto vale la pena detenerse. La alquimia paracelsiana no busca trasmutar los metales en oro, sino entender la constitución de la naturaleza. En la base existen tres principios: combustibilidad, evaporación e incombustibilidad, que se corresponden con el azufre, el mercurio y la sal. Así surge una idea innovadora: en los principios biológicos se encuentran procesos alquímicos (hoy bioquímicos). El cuerpo podría asimilarse a una gran retorta donde, en los órganos enfermos, se producen depósitos mórbidos, como en el vino estacionado sedimenta un residuo. Al suprimir con drogas sea el exceso o la falta de

ingredientes, se restablece el equilibrio químico del cuerpo. Estos remedios han de ser, no vegetales, sino preponderantemente minerales.

Algunas observaciones parciales también son dignas de mención. PARACELSO describió las neumoconiosis y el cretinismo en asociación con el bocio.

Pero de todo el fárrago místico paracelsiano surgen algunas ideas importantes. PARACELSO busca aislar remedios específicos para enfermedades específicas y en esa búsqueda elabora extractos y tinturas en lugar de las antiguas tisanas, determina claramente la noción de dosis, introduce nuevos remedios minerales y fundamenta la posterior escuela de los iatroquímicos.

Por supuesto que una personalidad como la de PARACELSO no podía despertar indiferencia. Los ataques de la medicina oficial llegaron hasta prohibir algunos de sus medicamentos (como el antimonio), por vía legislativa. De los muchos charlatanes que se dijeron sus discípulos, uno tuvo real valor científico: el médico belga JAN BAPTISTA VAN HELMONT (1577-ca. 1635). Este alquimista y médico abandonó los tres principios paracelsianos para sostener (como TALES) que el elemento originario es el agua, teoría que trató de abonar con experimentos. A pesar de sus imperfecciones, VAN HELMONT tuvo el mérito de introducir en la experimentación alquímica el uso de la balanza. Como alquimista reconoció que había varias substancias parecidas al aire y las llamó "gas".

Como médico, VAN HELMONT sostiene, en contra de GALENO, que no hay tres espíritus que transforman la sangre, sino seis cocciones o digestiones (en el

estómago, el duodeno, el hígado, el corazón, las arterias y en los tejidos). Si bien mantiene la anatomía galénica, VAN HELMONT trata de explicar las cocciones por cambios químicos y reconoce que los tejidos se alimentan de componentes de la sangre. Su veta mística se observa cuando afirma que los fermentos en las cocciones actúan por acción de "arqueos" locales, subordinados a un ente, el "arqueo central", que domina la faceta intelectual humana y es distinto del alma inmortal.

Dos doctos humanistas dieron consejos médicos (sin serlo ellos) de cómo llegar a viejo. MARSILIO FICINO (1433-1499), el culto fundador de la Academia Platónica de Florencia, cree en la ayuda de la astrología. LUIGI CORNARO (1475-1566) en su *De uita sobria* propone un tipo de vida moderado. Debe de haberle dado resultado, pues murió a los 91 años.

La farmacología clásica hubo de ampliar sus horizontes tras el descubrimiento de las plantas medicinales americanas. Aparte de los cronistas de las Indias Occidentales, que entre otras cosas registraban las plantas y animales más o menos fabulosos que los viajeros relataban, hubo algunos escritores que encararon el tema con más rigor científico.

JOSÉ DE ACOSTA (ca. 1539-1600) fue un sacerdote jesuita que en su *Historia natural y moral de las Indias* realizó un examen general de las observaciones hasta ese momento llevadas a cabo por la botánica americana. Un interesante aporte lo efectuaron dos indígenas aztecas MARTÍN DE LA CRUZ (fl. ca. 1552), que dictó el texto en lengua náuatl, y JUAN BADIANO (fl. ca. 1552), que lo tradujo al latín. Este códice (llamado

Badiano) no fue impreso en su época y al parecer no tuvo mayor difusión hasta que fue descubierto en 1929 en la Biblioteca Vaticana.

Pero el más importante científico en este campo fue sin lugar a dudas el médico español FRANCISCO HERNÁNDEZ (1514-1578), enviado por Felipe II a herborizar en Méjico. Luego de 7 años de estadía, HERNÁNDEZ regresó a Europa llevando 10 gruesos tomos manuscritos como fruto de su labor. Estos originales resultaron quemados en el incendio del palacio de El Escorial en 1617, salvándose sólo unas copias, de las que se hicieron ediciones parciales hasta que fueron impresas en su totalidad en 1961.

Entre los médicos que sin viajar a América realizaron estudios de las plantas que trajeron los descubridores, se destaca el sevillano NICOLÁS BAPTISTA MONARDES (1507-1588), quien publicó un importante tratado y varias obras menores.

La botánica médica de las Indias Orientales ha sido estudiada por los portugueses GARCÍA DA ORTA (1500-) y CRISTÓBAL ACOSTA DE BUENAVENTURA (1515-1580).

4.5. Siphilo contrajo la sífilis

La epidemia de sífilis que empezó en Barcelona poco después del regreso de COLÓN se expandió a las tropas francesas que sitiaban Nápoles y luego recorrió toda Europa, planteando numerosos interrogantes a los médicos de la época.

Ni la sífilis ni la gonorrea figuraban descriptas en los clásicos, de allí que los perplejos seguidores de GALENO y AVICENA no supieran a qué atenerse respecto a su diagnóstico y tratamiento. La confusión llegó a ser tan grande que ambas enfermedades fueron consideradas una única entidad morbosa, error que persistió varios siglos. Al respecto es de hacer notar que JUAN FERNEL fue el primero en defender la separación de ambos cuadros.

Cuando el orgulloso ejército de Carlos VIII de Francia avanzó sobre Nápoles, sus generales no podían suponer el desastre que se avecinaba. Al sitiar la ciudad, las prostitutas y vivanderas francesas tomaron contacto con los soldados españoles, que colaboraban como aliados de los galos. Pocas semanas después, las tropas del rey Carlos comenzaban una rápida retirada hacia el norte, abatidas por una misteriosa epidemia y sembrando el contagio entre las poblaciones que estaban en su camino. La gran virulencia de la epidemia y el hecho de que los italianos la contrajeran de los franceses hicieron que aquellos llamaran a la enfermedad *morbo Gallico*, o sea "mal francés".

Varios interrogantes se plantean al historiador ante este acontecimiento: ¿fue una epidemia de sífilis exclusivamente o un conjunto de enfermedades las que afectaron a los sitiadores? ¿Es realmente la sífilis una enfermedad americana?

Dejemos el primer punto por carecer de interés. Sea el conjunto de enfermedades que haya sido, lo cierto es que la sífilis estuvo presente entre los enemigos de Nápoles.

El cronista GONZALO HERNÁNDEZ DE OVIEDO Y VALDEZ (1478-1557) puede considerarse el gran difusor renacentista del origen americano del mal, y esa opinión ha sido generalmente aceptada hasta tiempos bastante modernos. Sólo a principios del siglo actual, algunos autores han supuesto que la sífilis existía en Europa en tiempos precolombinos y que lo característico del Renacimiento fue su inusitada virulencia. Esta discusión todavía no ha sido aclarada y habrá entonces que esperar nuevos estudios para dirimirla.

La literatura médica renacentista es pródiga en interpretaciones sobre las causas de esta enfermedad: aberraciones sexuales, contraída por prácticas contra natura de los indios con las llamas, o unión de distintas enfermedades. Su terapéutica fue ensayada con el mercurio o con tinturas y otras aplicaciones de un árbol americano, el guayaco. Célebres como médicos dedicados al tratamiento del nuevo mal fueron los italianos BERENGARIO DA CAPRI (ca. 1470-1570) y NICCOLÓ MASSA (-1569). Este último fue el autor de una difundida obra que lleva por nombre *De morbo Gallico.*

Sin embargo, el más importante autor renacentista sobre el tema fue el veronés GEROLAMO FRACASTORO (1478-1553), autor de una interesante teoría sobre el contagio de las enfermedades e inventor del nombre *sífilis,* que suplió al de *mal francés.* Las dos obras médicas más importantes de FRACASTORO son su poema *Syphilis sive de morbo Gallico* (*Sífilis o acerca del mal francés*) y su tratado *De contagione et contagiosis morbis et eorum curatione* (*Acerca del contagio, las enfermedades contagiosas y su curación*).

El poema contiene una historia desarrollada en América: el pastor Sífilo ofende al Sol y éste se venga enfermándolo de sífilis, que él, a su vez, trasmite a sus compañeros. Los enfermos ruegan a los dioses y éstos, compadecidos, hacen brotar, también en tierra americana, el palo santo (o guayaco), con el cual se cura la enfermedad. Otras partes de su poema literario-médico están dedicadas a la descripción de la dolencia y a su tratamiento con mercurio y otras drogas. En esta obra se emplea por primera vez la palabra "sífilis".

Más formalmente dedicado a la medicina, *De contagione...* explica las revolucionarias ideas que su autor tiene del contagio de las enfermedades. Fracastoro comienza por establecer claramente la noción de "contagio" y supone que muchas enfermedades (entre ellas la sífilis) pueden adquirirse por esa vía. El contagio se produciría, según el médico veronés, por medio de pequeñas partículas, que él denomina *seminaria contagiorum,* las que penetran en los cuerpos sanos por contacto directo, por las ropas o por el aire. Hombre de su tiempo, FRACASTORO admite que las enfermedades pueden ser favorecidas por influencias astrales.

Otra dolencia nueva, o redescubierta y vista con mayor frecuencia, fue la pelagra, que fue denominada "mal de Colón". Los viajes marinos hicieron recrudecer el escorbuto, que casi había desaparecido de Europa después de los grandes viajes de las cruzadas.

5. EL BARROCO

En el terreno de las ciencias exactas, el siglo XVII puede presentar los nombres de algunos gigantes universales de la talla de DESCARTES, GALILEO o NEWTON, que justifican que sea conocido como "el siglo de la revolución científica". No es casual que estos portentosos genios hayan logrado los progresos que sustentan su fama; un factor común une a todos constituyendo el basamento de su labor. Este factor está representado por los diferentes fines que persiguen sus investigaciones con respecto a las de los sabios que los precedieron. Lejos de especular con primeros principios y últimos fines de la naturaleza, los científicos del período comienzan a interesarse por la explicación de cuáles son los mecanismos desencadenantes de los fenómenos observados. Y cuando en 1687, la ley de la gravitación universal sea expuesta por NEWTON en sus *Principia mathemática,* parecerá haberse llegado a la meta deseada: el hombre ya no es un simple observador de la natura-

leza, sino que también ha logrado comprender cómo se producen sus hechos; de allí a modificarlos en su propio beneficio aparenta haber sólo un paso.

De un modo más creciente la ciencia busca las explicaciones mecanicistas de los fenómenos en estudio y trata de cuantificarlas y matematizarlas.

Aunque la medicina haya sido una de las ramas del saber en que menos influyeron los cambios antes comentados, una breve reseña del nuevo enfoque metodológico será necesaria para una cabal comprensión de algunos sucesos que en ella se produjeron.

Dos grandes corrientes han de guiar el pensamiento científico de la época: el empirismo y el racionalismo, orientaciones con las que se han identificado dos filósofos que fueron los primeros en exponerlas: BACON y DESCARTES.

FRANCIS BACON (1561-1626) fue un jurisconsulto inglés que llegó a ser canciller del reino. Caído en desgracia cuando se comprobó que había aceptado sobornos, se retiró a la vida privada y a las tareas literarias, para las que estaba particularmente dotado. Su obra fundamental la constituye el *Novum organum sive inditia vera de cognitione naturae* (*Nuevo órgano o los indicios verdaderos para el conocimiento de la naturaleza*). Este título se refiere al *Organon* aristotélico; vale decir, a la obra del estagirita en la cual se explica la lógica como método de razonamiento. BACON estima entonces que él podrá enseñar una nueva manera de razonar más útil a la ciencia.

En síntesis, la doctrina de BACON implica un método inductivo. El pensador inglés propone como metodología de la ciencia la de realizar todas las observaciones posibles, clasificarlas y compararlas, y a base de ello obtener conclusiones generales. Al entrar en detalle de cómo realizar la tarea, se advierte que el método de comparación y clasificación baconiano resulta muy rudimentario.

RENÉ DESCARTES (1596-1650) fue un brillante y enfermizo alumno de los jesuitas. Luego de terminar sus estudios jurídicos pasó unos años como militar para finalmente radicarse en Holanda. Desde ese país aceptó una invitación de la reina Cristina de Suecia y pasó a Estocolmo, donde falleció a los pocos meses. Su labor fue vasta y compleja, en esta obra solamente nos referiremos a aquello que atañe a la historia de la medicina.

En su *Discurso del método* DESCARTES expone su doctrina racionalista, que parte de aceptar solamente verdades evidentes, que por ello mismo no dejen duda alguna a la razón. A base de estas verdades evidentes pueden deducirse por el razonamiento las explicaciones de los fenómenos naturales. En su filosofía, DESCARTES concibe al universo como una máquina y explica por este razonamiento mecanicista hasta los procesos orgánicos. Inventa así ingeniosos artilugios, en los que, mezclando conocimientos galénicos con otros que no lo son, ensaya explicar el funcionamiento de los organismos animales como si éstos fueran un simple mecanismo físico. Según esta doctrina, sólo existe una excepción de esta regla y ella es el hombre, que posee un alma inmortal. El punto de contacto entre el alma y la máquina, representada por el cuerpo huma-

no, debe estar en la glándula pineal, formación del cerebro que DESCARTES creía (erróneamente) que no poseen los animales.

Aunque ninguno de sus escritos se refiere en forma especial al método científico, consideramos que GALILEO GALILEI (1564-1642) merece completar la tríada de estos grandes pensadores. En sus obras, y especialmente en *Discursos y demostraciones matemáticas en torno a dos nuevas ciencias,* GALILEO ejemplificó con suma claridad cuál había de ser el método que guiara su investigación del mundo físico.

En sus investigaciones GALILEO parte de una hipótesis intuitiva y, aceptándola como verdadera, deduce sus consecuencias lógico-matemáticas. Una vez en posesión de estas últimas, las somete a la comprobación experimental. Será entonces el experimento el que demuestre si la conclusión sacada de la hipótesis, y por extensión la hipótesis en sí misma, es correcta. Por consiguiente es en esta síntesis final donde se enlazan los aparentemente inconciliables modelos de pensamiento: hipótesis *apriorística,* cuyas consecuencias deducibles serán sometidas al control experimental; del resultado de esos experimentos saldrá entonces una conclusión inductiva que confirmará, rechazará o modificará parcialmente la petición de principios que constituye la hipótesis.

Haber logrado unir los aspectos especulativos, lógico-matemáticos y empíricos en un sistema cerrado que permita llegar al conocimiento de la verdad es el gran mérito de GALILEO y uno de los fundamentos de la ciencia moderna.

5.1. La anatomía y la cirugía

No tuvo el siglo XVII un avance en la anatomía comparable al que VESALIO había logrado en el siglo anterior. Sin embargo, varios científicos hicieron precisiones que fueron completando el conocimiento de algunos campos particulares de la morfología del cuerpo humano. En especial son notables los avances realizados en el terreno de la anatomía de las glándulas, los linfáticos, el corazón, el sistema nervioso, el hígado y los riñones.

El alemán JOHANN GEORG WIRSUNG (1600-1643) fue profesor en la tradicional cátedra de anatomía de Padua, y en esa universidad descubrió que el páncreas efectúa el drenaje de sus secreciones hacia el duodeno por un conducto que hoy lleva su nombre. A raíz de este descubrimiento, WIRSUNG entró en una aguda polémica que finalizó cuando misteriosamente fue muerto de un tiro de arcabuz, y quedó siempre la duda de si sus asesinos no habrían sido mandados por sus oponentes.

Los estudios pancreáticos tienen también en este tiempo otro importante investigador en la persona del holandés REGNIER DE GRAAF (1641-1673). En un artículo sobre la fisiología del páncreas describió un notable experimento. Mediante la canalización del conducto de Wirsung obtuvo jugo pancreático de un perro, que comparado con el de personas recién muertas demostró tener idénticas funciones. Pero el descubrimiento más importante que se asocia al nombre de DE GRAAF consistió en reconocer en los ovarios humanos los folículos que llevan su nombre, a los que erróneа-

mente consideró como huevos producidos por las mujeres. En realidad, la intención de DE GRAAF era la de probar que el sexo femenino de los mamíferos siempre produce huevos como forma de reproducción, y su error se debió a que nadie podía suponer en ese momento que los óvulos femeninos tuviesen un tamaño microscópico.

En el terreno de la anatomía glandular sobresale la figura del inglés THOMAS WARTHON (1614-1673), que en su tratado *Adenographia* estudia el timo, la epífisis, la hipófisis, la tiroides, los testículos, el ovario y las submaxilares. Sus minuciosas descripciones contienen muchos aciertos y algunos errores. Fue él quien distinguió que el cerebro no era el productor de moco nasal, pero le atribuyó la formación de las lágrimas. De la tiroides supuso que sus lóbulos eran glándulas aisladas y descubrió el conducto excretor de su nombre de la glándula submaxilar. Al hablar de la glándula pineal niega que sea el asiento del alma.

El médico y obispo dinamarqués NIELS STEENSEN (1638-1686) fue no solamente médico, sino también el naturalista más destacado de su generación. En el aspecto exclusivamente médico, STEENSEN (o STENON, como se latinizó su nombre) es el descubridor del conducto excretor de las parótidas y realizó investigaciones acerca de la estructura contráctil del músculo. Antes que DE GRAAF, sostuvo que las hembras humanas producían huevos en sus ovarios.

A los 19 años de edad un italiano, LORENZO BELLINI (1643-1704) describió los tubos renales que llevan su nombre. Lamentablemente, este precoz comienzo

no fue luego continuado por ninguna otra observación de importancia de este autor.

FRANCIS GLISSON (1597-1677) descubrió la cápsula del hígado y, pese a ser un clínico aristotélico, realizó un hallazgo fisiológico que contradecía a los autores antiguos. Este descubrimiento es el de la irritabilidad del músculo, que es capaz de contraerse ante un estímulo sin necesidad de que el fluido nervioso penetre en él. En el terreno de la clínica, GLISSON es el descriptor del raquitismo infantil.

Otro inglés, THOMAS WILLIS (1621-1675), publicó una importante anatomía nerviosa llamada *De anatome cerebri*, que marcó rumbos en la anatomía. Descubrió el undécimo par craneal y el polígono arterial de su nombre. Menos afortunado resultó este investigador en lo referente a la fisiología cerebral: pensó que el corazón, los pulmones y el aparato digestivo estaban regulados por el cerebro en sus movimientos, y que el cuerpo calloso es el responsable de la imaginación. En cambio se aproximó bastante a la verdad al sostener que la memoria se asentaba en la corteza del cerebro, el que además regulaba los movimientos voluntarios, en tanto que los involuntarios quedaban reservados al cerebelo.

Compatriota de los anteriores, RICHARD LOWER (1631-1691) publicó una importante anatomía del corazón, en la que demostró que el cambio de coloración de la sangre venosa no se producía en el ventrículo izquierdo, como afirmaban los clásicos, sino en su pasaje pulmonar. Fue también LOWER un precursor de las transfusiones de sangre entre animales, lo que dio pie a

que el francés JEAN-BAPTISTE DENYS (m.1704) las realizara entre animales y hombres. Los fracasos por incompatibilidad sanguínea que este método produjo fueron la causa de que las transfusiones resultaran prohibidas.

Un año antes de que HARVEY publicara su libro acerca de la circulación sanguínea, el italiano GASPARE ASELLI (1581-1626) describió los vasos quilíferos (que llamó lácteos por su color); los observó en el abdomen abierto de un perro, aunque sin acertar en sus funciones. Habría que esperar 20 años para que el francés JEAN PECQUET (1622-1674) descubriera el conducto torácico y demostrara que los vasos lácteos desembocan en él. Finalmente, el dinamarqués THOMAS BARTHOLIN (1616-1680) y el sueco OLOF RUDBECK (1630-1702) completaron el conocimiento del sistema linfático y demostraron que se encuentra en todo el organismo.

Ya en el terreno de la anatomía patológica, se debe destacar la labor del suizo THÉOFILE BONET (1620-1689), autor del libro *Sepulchretum*, en el cual expone, en forma harto desordenada, el resultado de numerosas autopsias.

En el terreno quirúrgico los avances fueron francamente pobres. WILHELM FABRY VON HILDEN (1560-1634) pudo ser la excepción a este aserto, pues gracias a él se consolidó la cirugía en Alemania. Aplicó los métodos de amputación en caso de gangrena y extrajo cuerpos extraños oculares por medio de imanes.

PETER CHAMBERLEN fue encomendado para asistir a la reina Henrieta obstétricamente; su invención

más importante fue el fórceps, que mantuvieron en secreto él y su familia.

En este siglo se asiste a la pérdida de nivel de una profesión: paulatinamente las comadronas son reemplazadas por médicos, y al ascenso de otra: luego de operar a Luis XIV los cirujanos comienzan a obtener una serie de privilegios profesionales. Desde 1699 se exigió en Francia una formación especial para ser titulado cirujano dentista. Pese a ello, los prácticos quirúrgicos y los sacamuelas siguen pululando.

5.2. El problema de la circulación sanguínea

Muy pocos acontecimientos en toda la historia de la biología han tenido tanta repercusión, no solo sobre la medicina y la cirugía sino sobre las ciencias de la vida en general, como el descubrimiento de WILLIAM HARVEY (1578-1657) de la circulación sanguínea. Comunicó al mundo este descubrimiento en 1628 bajo la forma de un pequeño tratado (en su edición original tiene solamente 71 páginas) que resultó inmenso en sus alcances. Más de 300 años han transcurrido desde su descubrimiento y sin embargo el lector moderno se ve todavía impresionado por la pericia extraordinaria con la cual este contemporáneo de GALILEO GALILEI supo manejar el método experimental. Sorprende el extraordinario caudal de pruebas empíricas acumuladas en defensa de la tesis sostenida, que incluyen hasta la vivisección de un medio centenar de especies animales, dando así a la posteridad una magistral lección de fisiología comparada.

Cuando HARVEY empezó su estudio del movimiento de la sangre, estaban todavía en vigencia las ideas galénicas en torno a este fenómeno básico de la vida. Recordémoslas entonces brevemente, para poder apreciar la innovación encontrada.

GALENO suponía que la sangre, formada en el hígado a partir de los alimentos, subía por la vena cava a la mitad derecha del corazón. Desde allí la sangre se trasladaba al pulmón, donde exhalaba sus impurezas y así purificada volvía al ventrículo derecho para distribuirse en el organismo a través del sistema venoso. Una pequeña parte de esa sangre goteaba a través del tabique hacia el ventrículo izquierdo, donde se mezclaba con el "espíritu vital" (substancia en parte ingénita del corazón y en parte proveniente del aire inspirado), que la transformaba en sangre arterial. Esta sangre así modificada era posteriormente llevada a la periferia a través de las arterias.

De acuerdo con GALENO, la cantidad de sangre expulsada en un latido se consume íntegramente en el organismo. Por otra parte, como el hígado está en la raíz de las venas, es este órgano la fuente del sistema venoso. La proposición básica de esta hipótesis sería entonces que el hígado substituye por nueva sangre toda aquella que se consume.

Este esquema se mantenía vigente cuando HARVEY comenzó sus investigaciones, si bien ya había sufrido rudos golpes a raíz de la obra de VESALIO, SERVETO, REALDO COLOMBO y CESALPINO.

Mas antes de echar una mirada sobre la obra de HARVEY, será interesante conocer al autor. WILLIAM

HARVEY descendía de una familia pudiente y muy considerada, habiendo sido su padre alcalde de su ciudad natal de Folkestone, en Inglaterra. Él mismo frecuentó en su juventud un tradicional colegio de Cambridge, para pasar luego a Padua a estudiar medicina. Allí recibió las lecciones de FABRIZIO D'ACQUAPENDENTE, que enseñaba la anatomía de VESALIO con algunas correcciones. Recibido de médico, se estableció en Londres, donde fue profesor de anatomía en el Real Colegio de Médicos. Ya en sus apuntes de clase (conocidos bajo el título de *Praelectiones anatomicae*) se nota que HARVEY tenía clara idea de la circulación sanguínea. Sin embargo, dejó pasar todavía 12 años para editar en 1629 su obra *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* (*Ejercicio anatómico sobre el movimiento del corazón y la sangre en los animales*), dedicada al rey Carlos I de Inglaterra y a los doctísimos médicos, sus queridos colegas. Pero estos "queridos" y "doctísimos" médicos londinenses nada querían saber ni de este libro ni de la circulación sanguínea, y la primera consecuencia de la publicación fue que HARVEY se encontró en medio de una apasionada polémica con los galenistas. La segunda consecuencia desagradable fue que el autor vio disminuir su clientela, pues los enfermos desconfiaban de un médico que profesaba tan extrañas doctrinas.

Pese a las agrias discusiones, la dedicatoria tuvo algún efecto, puesto que Carlos I nombró a HARVEY su médico de cámara y le confió la educación de su hijo. Pero todo tiene también su contra en la vida, y el "invicto Carlos, rey de Inglaterra, Francia e Irlanda", fue ven-

cido por los puritanos, que lo derrocaron, y culminaron su revolución llevándolo al cadalso.

Con el fin trágico de su regio amigo, HARVEY, que tenía casi 70 años, estimó prudente retirarse de la vida pública y dedicarse a sus investigaciones embriológicas, tema sobre el que editó un importante tratado. Murió casi octogenario, dejando a su querido Real Colegio de Médicos de Londres la totalidad de su fortuna y sus manuscritos, y ese colegio conserva hasta hoy la memoria de HARVEY como el más destacado de los socios con que se haya ilustrado.

Y ahora surge el problema: ¿cómo descubrió HARVEY la circulación de la sangre? La obra sobre la cual descansa su inmortalidad no da una respuesta directa a esa pregunta. El gran químico ROBERT BOYLE tuvo la ocurrencia de preguntar a HARVEY, pocos días antes de la muerte de éste, cómo había concebido la circulación y luego dejó por escrito la respuesta. Ayudándonos con sus apuntes de clase, su obra y el testimonio de BOYLE, animémonos a reconstruir el camino mental de HARVEY.

Tomando de su maestro FABRIZIO D'ACQUAPENDENTE la descripción de las válvulas venosas por él descubiertas, HARVEY comprobó que ellas impiden el paso de la sangre hacia la periferia. Observó que es imposible introducir un estilete desde la raíz de una vena hacia sus ramificaciones, mientras es factible hacerlo en dirección opuesta. De estas observaciones dedujo (según sus propias palabras) que "... las venas están destinadas a llevar sangre hacia el corazón". Desde luego, ya CESALPINO había exteriorizado esta opinión, pero en HARVEY el tema aparece vinculado a la función de las válvulas venosas.

Pasó luego HARVEY a estudiar los movimientos del corazón. En sus comienzos, el maestro inglés creía, basado en sus vivisecciones en mamíferos, que el problema de los movimientos cardíacos, a causa de la rapidez con que se producen, resultaba imposible de resolver. Compartía entonces la opinión de FRACASTORO, que en pleno Renacimiento había escrito: "... los movimientos de la sangre son tan rápidos que sólo Dios puede conocerlos". Pero HARVEY tuvo una acertada ocurrencia, la de recurrir a animales de sangre fría: ranas, serpientes y peces. Al ser en estos animales el movimiento cardíaco más lento, se simplificó en mucho su tarea, puesto que la fisiología del siglo XVII carecía de instrumentos registradores. En especial la estructura del corazón de los peces, con una sola aurícula y un sólo ventrículo, llamó poderosamente su atención. HARVEY observó que primero se contrae la aurícula y expulsa sangre hacia el ventrículo y luego éste la impele hacia las arterias.

Al estudiar el corazón de aves y mamíferos, HARVEY observó que la sístole de las dos aurículas se produce simultáneamente y expulsa la sangre hacia los ventrículos. La sangre así impelida no puede retornar debido a la acción de las válvulas aurículo-ventriculares. Llegado a este punto, HARVEY, para aclarar lo que sucedía en la sístole, tomó en la mano un corazón y comprobó que éste se endurecía al contraerse, como lo hubiera hecho cualquier músculo, y que simultáneamente se dilataban las arterias. Dedujo entonces que el

corazón debe ser considerado como un músculo, el músculo más poderoso del organismo, y que la sístole ventricular es la causa determinante del movimiento sanguíneo.

Desde ese momento su ruptura con GALENO es definitiva, aunque él no lo exprese claramente en su libro, tal vez para no atraerse las iras de sus doctísimos colegas. Pero sin embargo deja asentado que no es el corazón, como había sostenido GALENO, un órgano pasivo que obedece los movimientos engendrados por el llamado fluido vital. Tampoco es una misteriosa "virtud pulsífica" la que dilata las arterias. De esta forma se establece claramente la fuerza propulsora del corazón como motor primordial del movimiento sanguíneo.

HARVEY sigue ahora el camino de la sangre: ¿acaso se trasvasa de un ventrículo a otro como había enseñado GALENO? Desde luego sus predecesores habían establecido claramente que no era así, pero él agrega nuevas pruebas. Separa en el corazón de un perro el ventrículo izquierdo para mostrar que, de la cantidad de sangre contenida en el ventrículo derecho, ninguna gota pasa al lado izquierdo. Por lo tanto a la sangre del ventrículo derecho sólo le queda como camino pasar por el pulmón y llegar a las cavidades izquierdas, cuya sístole lanza la sangre a la aorta.

Llegado a esta altura de sus investigaciones HARVEY se encuentra ante el problema más arduo: la circulación mayor, apenas sospechada por sus predecesores. ¿Cómo va a demostrar que la sangre que sale del corazón por las arterias vuelve a él por las venas? Va a hacerlo por un procedimiento que normalmente se emplea en las matemáticas y que se llama "reducción al absurdo". O sea que se considera verdadera una tesis si su negación nos lleva a afirmar algo absurdo. Para aplicar este recurso HARVEY estima la capacidad del ventrículo izquierdo en 6 gramos, que sería entonces la cantidad de sangre que lo abandona por latido. Como por otra parte el corazón late unas 2000 veces en media hora, se deduce que en ese lapso abandonan el corazón 12 kg. de sangre, lo que equivale a más de 570 kg. por día. Si toda esa enorme masa fuera consumida en los tejidos, según decía GALENO, ¿cómo haría el pobre hígado para fabricarla a base de lo que come un adulto? Haría falta ingerir por día dos vacas para proporcionar el sustrato sanguíneo, y como esta proposición es absurda, absurda será también la teoría galénica que la sustenta.

Pero HARVEY no se contenta con la demostración anterior, sino que busca su confirmación empírica. Al comprimir con una pinza la vena cava de una culebra, demuestra que ésta queda sin sangre en su porción más próxima al corazón; inversamente el pinzamiento de la aorta llena las cavidades cardíacas. Una ligadura estrecha de un brazo también llena las venas por debajo de ella. Y así debe ser porque la sangre venosa fluye hacia el corazón.

A pesar del genio de HARVEY algunos problemas tuvo que dejar abiertos. Así nunca llegó a demostrar por qué vía pasa exactamente la sangre de las arterias a las venas. Habrá entonces que esperar los resultados de la labor de MARCELLO MALPIGHI, el gran microscopista italiano, que sólo cuatro años después de la muerte de HARVEY descubrirá los capilares. Pero

aun así, con sus pocas deficiencias y sus comprensibles lagunas, el pequeño tratado de HARVEY constituye la base inconmovible sobre la cual se levanta el conocimiento actual de la circulación de la sangre y sobre un plano más amplio forma el punto de arranque de la fisiología moderna.

Los trabajos embriológicos de HARVEY bastarían para darle fama como embriólogo. En su obra conocida como *De generatione animalium* (*Sobre la generación de los animales*, aunque éste es un título abreviado) sostiene la tesis de que, de una u otra forma, todos los seres provienen de un huevo o semilla; admite que el embrión humano se forma a partir de tejidos indiferenciados y manifiesta dudas acerca de la posibilidad de la generación espontánea.

Terminada la reseña de la obra de WILLIAM HARVEY, resta agregar ahora unas pocas palabras sobre el método que él empleaba; destacar, aunque sea en un corto espacio, la convicción filosófica que subyacía al trascendental hallazgo.

El propio HARVEY indica que la idea de la circulación se impuso a su mente cuando se le ocurrió relacionar el movimiento sanguíneo con una visión general de la naturaleza. Semejante a las aguas que salen del océano, circulan por los ríos y terminan nuevamente en el mar, también la sangre que sale del corazón debe retornar a su fuente para recobrar su potencia y virtud. Esta fecunda analogía implica a la vez dos principios del pensamiento griego. Era fundamental para la cosmología de ARISTÓTELES, que HARVEY tanto veneraba, que el círculo fuera la forma más noble de los movimientos, el único capaz de repetirse sin modificación, y al que también debían aspirar los objetos del mundo sublunar, imitando a los supralunares.

Estas premisas encontraron en el ideario de HARVEY su complemento merced a la convicción pitagórica de que tanto el macrocosmos universal como el microcosmos humano están construidos de acuerdo con idénticas normas de una sabia geometría y de una admirable dinámica. Así como el Sol (asevera HARVEY) podría ser llamado el corazón del universo, el corazón, origen de la sangre y de los vasos, es el Sol del microcosmos.

La adhesión a los principios pitagóricos de HARVEY era compartida también por otro gran paladín de su época: GALILEO GALILEI, que contemporáneamente estaba elaborando la nueva ciencia del movimiento. Al estudiar la caída libre, GALILEO también acude a un principio pitagórico como punto de arranque de sus búsquedas: el principio de la fundamental sencillez de las leyes de la naturaleza.

Mas en ambos casos, tanto en el de GALILEO como en el de HARVEY, las premisas filosóficas invocadas no eran susceptibles de una comprobación directa. Era menester controlar las consecuencias deducibles de ellas para obtener proposiciones verificables. Para lograrlo, ambos recurren a las matemáticas. GALILEO establece por el cálculo la proporcionalidad del camino recorrido en la caída y la duración de ésta. Igualmente es el cálculo el que permite a HARVEY reducir al absurdo la tesis de la trayectoria abierta de la sangre.

Sin embargo, al tratar de vincular la verdad teórica con los hechos de la experiencia, ambos se encontra-

ron delante de la misma dificultad. La caída libre era demasiado rápida para los toscos instrumentos mensurativos del italiano, como los movimientos cardíacos eran demasiado veloces para el inglés, carente de instrumentos de registro. Para frenar la caída GALILEO se ayuda con el plano inclinado y HARVEY acude al lento ritmo cardíaco de los animales de sangre fría.

Mas el paralelismo que acabamos de comentar no es el único que hermana a estos dos grandes instauradores del método experimental. Existe otro de orden más amplio. Ni GALILEO ni HARVEY hubieran llegado a sus objetivos si hubiesen seguido los senderos señalados solamente por experiencias inductivas o por razonamientos lógico-matemáticos. En varios tramos de sus caminos heurísticos, ambos fueron guiados por una casi misteriosa inspiración que solemos llamar con el término opaco de intuición y que los griegos identificaban con la chispa del fuego robado por PROMETEO a los dioses del Olimpo.

5.3. El organismo ¿máquina de relojería o cuba de fermentación?

Frente a los avances que la investigación en las ciencias básicas iba logrando, la práctica clínica del siglo XVII se mantuvo sin grandes variantes con respecto a la de épocas anteriores. En general la enseñanza universitaria permaneció estancada en la lectura de los clásicos de la Antigüedad o de los árabes medioevales, y el método preconizado para arribar al conocimiento era el conocido discurso deductivo, apartado de toda

realidad práctica. El nuevo espíritu del siglo, al no encontrar resquicios que le permitieran ingresar en el cerrado aristotelismo universitario, encontró su canalización a través de una nueva institución: las academias. Formadas como reuniones de sabios del tipo de la *Accademia dei Lincei* (*de los linces*) de Roma, abiertas a los aficionados como la *Royal Society* de Londres o concebidas como organizaciones del Estado según el modelo de la *Académie des Sciences* de París, estas organizaciones practicaron en su seno una ciencia experimental basada en el empirismo.

En lo que a la asistencia clínica se refiere, dos nuevas escuelas se enfrentaron a lo largo del período barroco: los *iatroquímicos* y los *iatrofísicos*. Empleando un reduccionismo extremo, las concepciones de ambos grupos médicos podrían esquematizarse de la manera siguiente: Para los iatroquímicos los fenómenos fisiológicos podían ser explicados a partir de diversas reacciones químicas que se producían en el organismo. Así todo, desde la digestión hasta las sensaciones, podía reducirse a simples "fermentaciones" que harían asemejarse el cuerpo humano a una gran cuba en donde las substancias se transformaban como en la retorta de un alquimista. Siguiendo las orientaciones mecanicistas de DESCARTES, los iatrofísicos intentaban reducir la fisiología humana a un juego de engranajes. Para ellos el sistema locomotor sería asimilable a un conjunto de palancas; la digestión, a la molienda, y el corazón, a un resorte. En esta concepción, el organismo no sería más que una inmensa máquina que se diferenciaría de un reloj sola-

mente por sus mayores complicaciones, pero no por la disimilitud de sus principios.

Luego de la iniciación que PARACELSO y VAN HELMONT dieron a la iatroquímica, ésta encuentra su mayor representante barroco en la figura de FRANÇOIS DE LE BOË (1514-1672), mucho más conocido por su nombre latino de SILVIO. LE BOË nació en Alemania, proveniente de una familia de hugonotes franceses, y culminó su carrera al ser designado profesor en Leiden. Su cátedra fue célebre en Europa gracias a su buena enseñanza. Protestante, poco dado a los misticismos y mejor conocedor de la química que sus predecesores, SILVIO liberó a la iatroquímica de entes metafísicos del tipo de los "arqueos", para concentrarla en las reacciones entre ácidos y álcalis. La enfermedad consistiría en un desequilibrio de estos elementos. Se producirían así las acrimonias ácidas o alcalinas, cuya corrección restauraría la salud.

La primera figura a considerar entre los iatrofísicos es la del napolitano GIAN ALFONSO BORELLI (1608-1679), que, además de sus obras físicas y astronómicas, es autor de un tratado médico denominado *De motu animalium* (*Sobre el movimiento de los animales*). En ella BORELLI explica el movimiento no solo del hombre sino también de variados animales como un sistema de palancas, cuerdas y poleas. Pese a su iatromecanicismo, el napolitano reconoce que las causas de la contracción muscular no pueden ser exclusivamente mecánicas. La contracción se produce, según BORELLI, por un doble mecanismo: acepta la concepción de DESCARTES acerca de que los "espíritus animales", que, provenientes

del cerebro, llegan por los nervios y provocan el movimiento; pero explica que en la contracción, el abultamiento muscular se debe a una fermentación. La respiración y la digestión también son estudiadas y concebidas como fenómenos mecánicos.

GIORGIO BAGLIVI (1669-1706) es un iatrofísico extremo. En su pensamiento los pulmones son un fuelle; el estómago, un molino, o las glándulas, filtros; pero en su práctica se comportó como un médico hipocrático. Distinguió las fibras musculares lisas y estriadas.

CLAUDE PERRAULT (1613-1688) fue médico, arquitecto y naturalista. Como iatrofísico no acepta la explicación de DESCARTES acerca de que los animales son sólo máquinas.

Otro distinguido miembro de la escuela iatromecánica fue el obispo NIELS STEENSEN, de quien, como distinguido anatomista, ya nos hemos ocupado.

Un iatrofísico muy particular resultó ser SANTORIO SANTORIO (1561-1636), profesor de Padua e introductor de numerosos aparatos de medición para uso clínico o experimental. Es el inventor de una balanza clínica, en la que permanecía durante distintos períodos controlando su peso y variando la abundancia de su dieta o los ejercicios que realizaba, en lo que fue el primer intento de un estudio metabólico. En el curso de sus investigaciones describió y dio gran importancia a la perspiración cutánea. Otros inventos de SANTORIO son un pulsómetro, que le permite medir la frecuencia del pulso, con lo cual se produce un importante adelanto, pues los antiguos sólo tomaban en cuenta la calidad de las pulsaciones; un termómetro clínico de apreciable

tamaño y cuyo bulbo se colocaba en la boca, y diversos tipos de camillas e instrumentos quirúrgicos varios.

Mientras las dos grandes corrientes médicas discutían interminablemente entre sí sobre sus méritos y sus defectos, el más importante clínico del siglo preconizaba una vuelta al método hipocrático. THOMAS SYDENHAM (1624-1689) (el "Hipócrates inglés") fue un humilde médico práctico de Londres que fundó su fama en la asistencia clínica, sin realizar ningún aporte anatómico o fisiológico y rechazando más bien que aceptando los nuevos descubrimientos de su siglo.

Seguidor de los preceptos baconianos, SYDENHAM utilizaba todo tipo de observaciones recogidas a lo largo de su práctica para fundamentar su experiencia, a la que había transformado en su mejor guía. En su concepción, cada caso clínico es un hecho irrepetible, producido por la enfermedad y por la reacción del paciente hacia ella. Al aceptar la existencia de entidades morbosas, trató de agruparlas y de reconocer los síntomas que les son propios, separándolos de los originados por las peculiaridades de los pacientes. Creó así agrupaciones de síntomas, verdaderos síndromes, a los que intentó clasificar aunque no conociera ni el sustrato lesional ni los disturbios funcionales que los causaban.

Puritano convencido, SYDENHAM abandonó su carrera de medicina para ingresar al ejército con que Cromwell derrotó a Carlos I y provocó indirectamente el alejamiento de HARVEY. A su regreso de la guerra, solamente pudo obtener un bachillerato médico y con él se instaló en Londres, donde ejerció sin tener contacto con ninguna sociedad científica. Sus notables éxitos le labraron una sólida reputación y le permitieron doctorarse en edad madura. De su reducida producción se destacan sus descripciones de diversas enfermedades, como la gota, la sífilis o la corea que lleva su nombre. Tuvo también una importante actuación en la epidemia de peste que se desarrolló en Londres en 1665.

En la concepción de SYDENHAM, las enfermedades son producidas por el aire, la alimentación, la retención de humores, el ejercicio y las emociones, y son combatidas en primer lugar por el poder curativo de la naturaleza. Su terapéutica se basó en el régimen higiénico-dietético, si bien introdujo el hierro como medicamento para la anemia; prestó gran consideración a la corteza de Cinchona o de quina en el tratamiento del paludismo e ideó derivados opiáceos como el "láudano de Sydenham".

Una nueva especialidad, la medicina del trabajo, obtiene su acta de nacimiento con la publicación de la obra *De morbis artificum diatriba*, de BERNARDINO RAMAZZINI (1633-1717), en la cual se examinan las enfermedades profesionales y las condiciones en las que efectúan su trabajo una cuarentena de oficios.

GIOVANNI MARIA LANCISI (1654-1720) advirtió que la fuente del paludismo se encuentra en los pantanos, de donde partirían partículas transmisoras de la enfermedad.

5.4. Los microbios se ven con una lupa

Los inventos del telescopio y el microscopio parecen ser de origen italiano. Aunque comúnmente se

adjudica la paternidad del telescopio de refracción al holandés ZACHARIAS JANSEN, que construyó uno en 1605, al parecer su artefacto era copia de uno italiano varios años anterior. Existe la casi seguridad de que el primer modelo de microscopio compuesto fue inventado por GALILEO hacia 1610 y que su nombre le fue otorgado por los miembros de la *Academia dei Lincei,* donde también se hicieron las primeras observaciones a cargo de FRANCESCO STELLUTI (1577-1637) y FEDERICO CESI (1585-1630). Pero habrá que esperar hasta la segunda mitad del siglo XVII para que las mejoras introducidas al rústico diseño del instrumento permitan que un grupo de científicos realice una obra importante con él. Para poder apreciar cabalmente las limitaciones técnicas que el microscopio imponía en ese entonces, bastará considerar que las lentes, pese al cuidado que se ponía al pulirlas, poseían imperfecciones que redundaban en aberraciones ópticas, que la fuente de luz era el sol o una vela y que el tubo no contaba con ningún mecanismo que permitiera su acercamiento al objeto observado más que con el empuje de las manos del observador. Pese a esas deficiencias, los microscopios usados entonces podían dar un aumento de aproximadamente 200 diámetros, lo que explica que muchos científicos prefirieran observar a través de muy bien pulidas lupas antes que por medio del conjunto de lentes que se combinaban en un microscopio compuesto.

A las dificultades impuestas por la técnica se agregaron las personalidades de los investigadores. El conjunto de ellos resultó ser en general un grupo de retraídos estudiosos que no formaron escuelas ni se preocuparon de colaborar entre sí. Así se explica que tras esta generación de precursores transcurrieran unos 200 años hasta que la observación microscópica de la naturaleza volviera a llamar la atención de los investigadores. Vemos entonces a los primeros estudiosos y a su obra.

MARCELLO MALPIGHI (1628-1694) se doctoró en medicina y filosofía en Boloña, y ejerció la docencia en varias universidades italianas, para desempeñarse en los últimos años de su vida como médico en la corte papal.

Contaba con unos 30 años de edad cuando empezó sus observaciones microscópicas y publicó sus estudios no en libros, sino en artículos que aparecían en *Philosophical Transactions,* órgano de la Royal Society.

Sus descubrimientos fueron múltiples. MALPIGHI se interesó por la fisiología de la respiración, problema que abordó a través de la histología del pulmón, mientras otros científicos lo hacían simultáneamente desde la química. Inyectó agua por la arteria pulmonar y observó su salida por la vena correspondiente; buscó entonces la conexión entre ambos vasos y en 1660 encontró la solución del problema al describir los capilares. De esta manera, a pocos años de la muerte de HARVEY, quedaba explicada la principal laguna que existía en la teoría de la circulación. Pero la labor de MALPIGHI no se limitó a este trascendental descubrimiento. Se deben a sus observaciones microscópicas la descripción de las células piramidales del cerebro (donde supuso que se originaba el "pneuma" galénico), los glomérulos renales, los cuerpos foliculares del bazo, las papilas táctiles de la piel y las gustativas de la lengua.

También dedicó un importante artículo al gusano de seda y, con la esperanza de encontrar órganos más simples que los de los animales, observó las plantas. Durante el estudio de los vegetales entrevió sus células, las que llamó "utrículos" (saquitos).

ROBERT HOOKE (1635-1703) resultó ser un científico polifacético que se dedicó además a la física y actuó como supervisor de experimentos de la Royal Society desde 1662 hasta su muerte.

Se deben a su ingenio algunas teorías (las más de ellas incompletas) sobre la luz y la gravitación, así como el diseño de una embrionaria máquina de vapor o una bomba de vacío, y la formulación de la ley que permitió construir el reloj de resortes. Su obra de microscopista se encuentra publicada en idioma inglés bajo el título de *Micrographía* y es famosa por sus bellos dibujos. Al observar la estructura porosa del corcho, llamó a esa formación *cells* (celdas), palabra que luego, traducida como "célula", ha tenido vigencia en biología.

NEHEMÍAS GREW (1641-1712) observó las huellas dactilares humanas y descubrió, independientemente de los investigadores anteriores, las células vegetales.

El holandés JAN SWAMMERDAM (1637-1680) estudió medicina en Leiden y en París. A su regreso a Holanda reunió una extraordinaria serie de observaciones acerca de los insectos. Lamentablemente este gran investigador comenzó a tener alucinaciones y murió loco a los 43 años, sin poder editar todas sus obras. Sus papeles inéditos fueron publicados casi un siglo después por HERMAN BOERHAAVE, con el título de *Biblia naturae sive historia insectorum.*

También natural de Holanda resultó ser el más admirable de los microscopistas de esa generación, ANTOON VAN LEEUWENHOECK (1632-1723), un comerciante de paños, acostumbrado a usar la lupa para examinar el trabajo de los telares. Entusiasmado por lo que veía, empezó a tallar cristales cada vez más poderosos. Su colección de lupas pudo competir con ventaja con los microscopios compuestos, y es fama que, para mejor preservarlas, nunca prestó ninguna a nadie.

Pese a su escasa educación, su entusiasmo por la microscopía fue tan grande que, abandonando los paños, se empleó como portero municipal para tener más tiempo libre. Pasó así 40 años estudiando al microscopio todo lo que se ponía a su alcance. Las dificultades para comunicar sus descubrimientos fueron grandes e inmediatas: LEEUWENHOECK no sabía latín ni tenía relaciones científicas. No obstante, uno de sus escritos fue hecho llegar por DE GRAAF a las *Philosophical Transactions,* y a partir de ese momento empezó a publicar en esta revista una serie de memorias cuyo número con el tiempo se aproximó a las 400.

Entre sus descubrimientos más importantes se destacan la observación de los glóbulos rojos y el reconocimiento de que son ellos los que colorean la sangre, el estudio de la reproducción de algunas especies de insectos, la descripción de los núcleos celulares, el descubrimiento de los espermatozoides y la descripción de las bacterias (en 1675, 1683 y 1695), y fue el único cien

tífico capaz de ver los microbios hasta que resultaron estudiados en el siglo XIX.

Con el descubrimiento de los espermatozoides (a los que él llamó "animalículos") LEEUWENHOECK agregó un nuevo elemento de discusión a una áspera polémica en la que estaban enzarzados los embriólogos.

En efecto, de sus estudios sobre el embrión del huevo de gallina, MALPIGHI había sacado como conclusión que en los elementos embrionarios ya estaban preformados en pequeño todos los órganos del futuro ser. Sus ideas fueron apoyadas por SWAMMERDAM, quien luego de observar la metamorfosis de los insectos llegó a sostener que todas las generaciones humanas, encajadas una dentro de otra, se encontraban en los ovarios de Eva.

El preformismo chocaba contra las afirmaciones de ARISTÓTELES acerca de que el nuevo ser se originaba de un tejido indiferenciado por un proceso denominado epigénesis. Una autoridad moderna, como era HARVEY, también se inclinaba por esta teoría.

Pero la existencia de los "animalículos" en el semen llegó a complicar y transtornar la discusión. En primer lugar ya no era posible sostener, como decía HARVEY, que la concepción del nuevo ser se producía por un estímulo masculino al crecimiento del huevo femenino sin aportar nada material. Mas al mismo tiempo los preformistas sufrieron a su vez una nueva división. Mientras que algunos siguieron sosteniendo las ideas ovistas de SWAMMERDAM, otros, uniéndose a LEEUWENHOECK, pensaron que el homúnculo preformado se encontraba en los espermatozoides. Oponiéndose a sus adversarios "ovistas", los "animaliculistas" podrían sostener que las generaciones futuras no estaban en los ovarios de Eva, sino en los testículos de Adán.

Como ha podido ser apreciado, la labor de los microscopistas clásicos abrió un amplio y desconocido panorama a las ciencias básicas de la medicina. Si bien los estudios efectuados por todos ellos resultaron en numerosas oportunidades inconexos o discontinuos, cumplieron un notable papel en el adelanto científico de su época.

La ciencia barroca se caracterizó por obtener grandes éxitos en el campo de los máximos y de los mínimos; piénsese por ejemplo en NEWTON explicando la gravitación que rige el universo. Los microscopistas clásicos, al adentrarse en la senda de la estructura mínima de los seres vivientes, colaboraron en el descubrimiento de ese máximo de la biología que es nada más y nada menos que el tratar de conocer los procesos naturales que rigen la vida.

6. LA ILUSTRACIÓN

El siglo XVIII se autoevaluará como el "Siglo de las Luces", en el cual la Ilustración se yergue iluminando el progreso en contraste con las anteriores edades obscuras. Hija discreta del Barroco, la Ilustración recibe la herencia de sus antecesores y la difunde. Ante los grandes progresos de las ciencias exactas, el hombre dieciochesco contempla extasiado cómo la razón gobierna el universo, y pretende en consecuencia sujetarse a ella con una ingenua fe en el progreso indefinido del género humano. La razón es entonces la gran actriz que ocupa el escenario de la Ilustración, en tanto que el ascenso social de las capas superiores de la burguesía permite que estas ideas sean compartidas por amplios sectores de la población.

Al dejar de lado las "irracionales" pasiones y creencias provenientes de los siglos obscurantistas, son ahora los pensadores y no los sacerdotes los que guían al género humano. La filosofía francesa se impregna

del empirismo inglés. En 1690 JOHN LOCKE publica su *Ensayo sobre el entendimiento humano*, en el cual afirma que el conocimiento solamente proviene de las sensaciones; la patria de DESCARTES, por su lado, asiste en 1754 a la primera edición del *Tratado de las sensaciones*, de CONDILLAC, que lleva esa opinión hasta sus consecuencias extremas. Además lo científico impregna el ambiente intelectual, y así la *Enciclopedia francesa* lleva el subtítulo de *Diccionario razonado de artes, ciencias y oficios.*

Si bien la ciencia de esta centuria no registra los excepcionales progresos del siglo XVII, la Ilustración se caracteriza por ser la época de las grandes clasificaciones que sistematizan el saber adquirido.

La filosofía sensualista tiene un punto común con la medicina a través de la psicología: tal vez el esfuerzo más importante en ese sentido lo haya efectuado el filósofo JEAN PIERRE CABANIS (1757-1808), que en su *Tratado de lo físico y lo moral del hombre* (1799) intentó explicar, según la óptica de CONDILLAC, los fenómenos "morales" o, lo que en lo mismo, el funcionamiento psíquico. Sin embargo, desde el campo exclusivamente médico no se produjeron grandes avances. La medicina debería esperar a que los progresos de la biología y de la bioquímica le permitieran elaborar principios generales que sustentaran en forma válida sus afirmaciones teóricas. Hasta ese momento sólo la anatomía de VESALIO y la circulación de HARVEY cumplían esas pautas, y ello era harto insuficiente. En reemplazo de hipótesis verificables, la salud y la enfermedad fueron explicadas por caprichosas construcciones teóricas,

que en muchos casos adoptaron como origen de todos los males una única causa, y por ende ofrecían una sola terapéutica.

6.1. La anatomía y la cirugía

El siglo XVIII asiste al ascenso de las universidades del norte de Europa, que de esta manera eliminan la hegemonía de las antiguas y célebres escuelas italianas.

De gran prestigio por su enseñanza clínica y anatómica resultó en este período la Universidad de Leiden, cuya cátedra de anatomía fue desempeñada por BERNHARD SIEGFRIED ALBINUS (1697-1770), que descolló por sus investigaciones del aparato locomotor.

Un egresado de Leiden, el escocés ALEXANDER MONRO (1697-1767) imitó en Edimburgo los métodos de la universidad holandesa. La cátedra de anatomía edimburguesa fue regenteada durante más de un siglo por la misma familia, pues a ALEXANDER MONRO I lo sucedieron su hijo ALEXANDER MONRO II (1733-1817) y su nieto ALEXANDER MONRO III (1773-1859), que adelantaron la investigación y la enseñanza.

La Universidad de Berlín tuvo también una dinastía médica inaugurada por JOHANN FRIEDRICH MECKEL (1724-1774), y continuada por PHILIPH FRIEDRICH MECKEL (1765-1808) y por JOHANN FRIEDRICH MECKEL (1781-1833). Este último se destacó por sus investigaciones en anatomía comparada.

ANTONIO MARÍA VALSALVA (1666-1723) mantuvo el prestigio de la Universidad de Bolonia con su

tratado sobre la anatomía del oído. Su obra fue completada por su compatriota ANTONIO SCARPA (1747-1852).

La anatomía ocular mereció importantes estudios de parte de FRANÇOIS POUFOUR DUPETIT (1664-1741) y JOHANN GOTTFRIED ZINN (1724-1759).

Finalmente, SAMUEL THOMAS VON SÖMMERING (1755-1830) sistematizó la anatomía de los nervios craneanos.

El mejor conocimiento anatómico contribuyó a los progresos de la cirugía. Impotentes ante el dolor y la infección, los cirujanos del Siglo de las Luces pudieron, sin embargo, definir mejores vías de abordaje, además de planos y regiones topográficas concebidas desde el punto de vista de la anatomía quirúrgica. De esta manera la cirugía de la Ilustración va definiendo un prototipo de cirujano que posee conocimientos anatómicos aplicados a su profesión y reglas técnicas para realizar sus intervenciones.

No poca importancia para el adelanto quirúrgico registrado lo tuvo el ascenso académico de la profesión. En Francia los cirujanos fueron equiparados a los médicos en 1743, y se creó la Academia Real de Cirugía, que fue un centro de importante difusión. Inglaterra separó a los cirujanos de los barberos en 1745 y otorgó privilegios profesionales al Real Colegio de Cirujanos en 1799.

Egresado de París, el español PEDRO VIRGILI (1699-1776) organizó en su tierra el Real Colegio de Cirugía de Barcelona. En unión con su discípulo ANTONIO GIMBERNAT (1734-1816), VIRGILI fundó posteriormente al Real Colegio de Cirugía de Cádiz, que al unirse hacia el 1800 con los estudios médicos, unificó ambas profesiones.

En otros países, como Prusia, los cirujanos quedaron al margen del desarrollo científico de la especialidad.

Entre los cirujanos franceses dignos de ser recordados figuran FRANÇOIS GIGOT DE LA PEYRONIE (1678-1747), descriptor de la enfermedad de su nombre; JEAN LOUIS PETIT (1674-1760), que estudió la anatomía quirúrgica lumbar y perfeccionó el torniquete, y PIERRE JOSEPH DESAULT (1744-1795), dedicado a la traumatología, y cuyo vendaje para las fracturas de clavícula es el que aún se utiliza.

En Inglaterra son de recordar los nombres de WILLIAM CHESELDEN (1688-1752), que logró perfeccionar las operaciones de la vejiga y del ojo, y PERCIVAL POTT (1714-1788), célebre por sus estudios sobre tuberculosis raquídea y por ser el primero en relacionar el cáncer de escroto de los deshollinadores con su exposición al hollín.

La cirugía italiana cuenta con los nombres de ANTONIO SCARPA, ya mencionado como anatomista, que modificó las técnicas de operación de la hernia inguinal, y de GIUSEPPE FLAIAMI (1741-1808), que operó bocios exoftálmicos.

Los más destacados cirujanos de la centuria fueron los hermanos WILLIAM (1718-1783) y JOHN HUNTER (1728-1793). Discípulo de CHESELDEN y de POTT, WILLIAM HUNTER fundó la famosa escuela de anatomía de Londres y publicando sus investigaciones sobre

la dentición y sobre problemas obstétricos. Su hermano JOHN HUNTER no estudió en Oxford, como era el deseo de WILLIAM, sino que se alistó como cirujano de la armada, donde completó su formación. Establecido en Londres, se dedicó a la enseñanza y a formar un valioso museo. Su mayor mérito fue el de convertir la cirugía, de una labor artesanal, en una tarea científica. En efecto, antes de JOHN HUNTER el cirujano consideraba su tarea como un simple oficio manual; HUNTER, por el contrario, agregó a su pericia técnica los resultados del estudio fisiológico y anatomopatológico. Realizó estudios sobre la cicatrización de tejidos, la consolidación de fracturas, los resultados de la ligadura arterial y los procesos que producen determinadas lesiones orgánicas.

Gracias a esta nueva orientación, HUNTER pudo realizar numerosas investigaciones originales. Inventó la alimentación artificial por sonda gástrica, estudió la patología de la flebitis, de la inflamación y del *shock*, y preconizó que los aneurismas arteriales debían ser tratados con la ligadura del vaso y no con la amputación del miembro.

La autoridad de HUNTER sirvió, sin embargo, para mantener un error. Pese a haber distinguido con claridad que el chancro duro y el chancro blando son enfermedades distintas, tuvo sus dudas acerca de si la sífilis y la gonorrea no eran formas clínicas de una misma entidad. Para dilucidar el problema se inoculó pus de un enfermo con blenorragia, que lamentablemente también tenía una sífilis ignorada, y cuando vio aparecer en él los síntomas de esta última enfermedad, se decidió por el origen común de ambas dolencias, error que perduró entonces unos 50 años más.

A su muerte, la cirugía se había transformado por su esfuerzo en una rama respetable del árbol de las ciencias médicas.

6.2. La fisiología. La anatomía patológica

Entre las nuevas universidades del norte de Europa, la de Gotinga, en Alemania, adquirió un carácter preeminente gracias a la presencia en su cátedra de fisiología del profesor suizo ALBRECHT VON HALLER (1708-1777). Vale la pena detenernos un tanto en la vida de este eminente erudito. HALLER era un niño prodigio que a los 10 años había redactado un diccionario de griego y poco después hizo otro de hebreo. A los 19 años se doctoró en medicina en la entonces afamada Universidad de Leiden y pasó a perfeccionarse a otros centros de saber antes de regresar a Berna. Con motivo de fundarse la Universidad de Gotinga le fue ofrecido desempeñarse en ella como profesor de medicina, cirugía, botánica y anatomía. Su estada en Gotinga se extendió por 17 años, que se caracterizaron por su febril labor. A una edad en la cual se esperaba aún mucho de su labor docente (tenía 45 años), se retiró a su ciudad natal de Berna para completar desde allí una gran enciclopedia médica en ocho volúmenes, los *Elementa physiologiae corporis humani*, en los cuales expone los conocimientos fisiológicos habidos hasta su época, más los que se debían a su propia investigación. No solamente en el terreno de la fisiología descolló este proli-

fico autor; fue también un importante tratadista en otras ramas médicas y en la botánica, además de poeta y buen novelista, lo que hace que pueda ser calificado como genio universal.

La principal contribución de HALLER a la fisiología fueron sus estudios sobre el sistema nervioso, rechazando las interpretaciones metafísicas que todavía se sostenían. Describió al organismo como compuesto por fibras, de las que él diferenciaba las nerviosas, las musculares y todas las otras, a las que hacía cumplir un papel meramente estructural. Postuló que la fibra muscular tiene como propiedad la "irritabilidad", o sea el poder de contraerse frente a estímulos, en tanto que las fibras nerviosas poseen "sensibilidad", al sentir y conducir estos estímulos hacia los músculos, que responden contrayéndose. Al rechazar, entonces, la existencia de un hipotético "fluido nervioso", HALLER inaugura la etapa de explicación racional de los fenómenos neurológicos. Otras investigaciones complementarias de este autor demostraron que todos los nervios se originan en el cerebro o en la médula espinal, lo que ponía en relieve que eran éstos los centros de la percepción sensorial y de sus respuestas motoras. Completó sus experiencias dañando o estimulando centros nerviosos y registrando el tipo de respuestas que se producían.

Aunque consideraba la zona central del cerebro como probable asiento del alma, es indudable que la labor de HALLER, al vincular una estructura orgánica con una función, inicia una promisoria etapa de la fisiología.

Los problemas embriológicos, y en especial la teoría de la generación espontánea, tuvieron en el biólogo LAZZARO SPALLANZANI (1729-1799), profesor de la Universidad de Pavía, una figura de relevantes méritos. Un siglo antes, el médico italiano FRANCESCO REDI (1626-1697) había demostrado que los insectos provienen de huevos y no de productos de descomposición de la carne. Con el simple expediente de poner una gasa sobre un trozo de carne, REDI impidió que los insectos se acercaran a ella y que posteriormente desarrollaran sus larvas, lo que asentó un rudo golpe a la teoría de la generación espontánea que desde ARISTÓTELES llegaba hasta HARVEY.

Pero casi al mismo tiempo en que REDI efectuaba sus experimentos, LEEUWENHOECK descubrió los microorganismos, y el debate se trasladó hacia la generación espontánea de estos seres. La situación se complicó aun más por los experimentos del sacerdote y naturalista inglés JOHN TUBERVILLE NEEDHAM (1723-1781), quien, trabajando en colaboración con el afamado científico GEORGES LOUIS LECLERC, conde de BUFFON (1707-1788), hirvió caldo de carne en un recipiente y selló posteriormente su boca para que nada entrara o saliera de él. Al cabo de unos días ese caldo desarrolló microorganismos que aparentemente se habían originado en forma espontánea.

SPALLANZANI, que además de científico era también sacerdote, repitió las experiencias de NEEDHAM pero hirviendo los cultivos durante mucho más tiempo. Con este método no hubo desarrollo microbiano, por lo cual sacó la conclusión de que el hervor hecho por NEEDHAM no había alcanzado para matar todos los microbios preexistentes.

Por concluyente que fuera esta demostración, los partidarios de la generación espontánea adujeron que el hervor prolongado destruía no a los microbios, sino al "principio vital" que los engendraba. Hubo que esperar entonces los experimentos de PASTEUR, para demostrar que el abate SPALLANZANI había tenido la razón.

No solamente a esto se limitaron las investigaciones de SPALLANZANI. Por el contrario, el inquieto abate investigó la regeneración de miembros en animales inferiores y logró la primera fecundación artificial al poner en contacto óvulos de rana con el esperma de los machos. Reprodujo luego esa experiencia en perros. Pero pese a su extraordinaria habilidad de investigar, SPALLANZANI continuó sosteniendo viejas teorías sin sacar todas las consecuencias posibles de sus observaciones: era preformista y ovista.

Las teorías de los iatrofísicos y los iatroquímicos acerca de la digestión fueron sometidas a un control experimental por parte de SPALLANZANI. Estudió las propiedades del jugo gástrico, excluyendo de las funciones digestivas toda intervención de entes inmateriales del tipo de los "arqueos" de VAN HELMONT y PARACELSO, y demostró el poder de dicho jugo para degradar alimentos.

Al estudiar los fenómenos circulatorios, el inquisidor abate logró ver por primera vez, en el embrión de pollo, la circulación "in vivo" de un animal de sangre caliente. Al estudiar la sangre, descubrió, en forma simultánea e independiente con el investigador inglés WILLIAM HEWSON (1739-1794), los glóbulos blancos.

Durante su estudio del fenómeno de la respiración, SPALLANZANI pudo modificar algunas de las ideas que sobre ella había publicado ANTOINE LAURENT LAVOISIER. Mientras que el químico francés suponía que la combustión orgánica producida por la respiración tenía su asiento en los pulmones, el investigador italiano demuestra que la combustión es un fenómeno general del organismo.

Otras numerosas investigaciones realizó este genial abate: el mecanismo de orientación auditiva de los murciélagos, la luminosidad de las luciérnagas, etc., siendo tal vez su mayor mérito el haber excluido de la biología los "entes" inmateriales que todavía muchos estudiosos suponían que presidían distintos procesos orgánicos.

Un tercer gran aporte a la fisiología de la Ilustración se encuentra en la obra del botánico inglés STEPHEN HALES (1677-1761), considerado como el fundador de los estudios de fisiología vegetal. Así como en sus experiencias desarrolló el estudio de la presión de la savia en las plantas, HALES, extrapolando sus técnicas, fue el primer investigador en insertar tubos y medir la presión sanguínea en distintos animales.

Al comentar las investigaciones sobre la fisiología de la respiración de SPALLANZANI, se mencionó incidentalmente la figura de ANTOINE LAURENT DE LAVOISIER (1743-1794), insigne investigador considerado como el padre de la química. De sus múltiples investigaciones interesan a la medicina las realizadas sobre el fenómeno de la combustión.

En el momento de iniciar LAVOISIER estos estudios, predominaba como hipótesis explicativa de la combustión la teoría del flogisto, que había sido enunciada por el médico y químico alemán GEORG ERNST STAHL. Según esta teoría, en las substancias combustibles existiría un fluido imponderable, llamado flogisto, que se desprendería de ellas en el momento en que se quemasen, razón por la cual las cenizas (que estaban desflogisticadas) no podían continuar ardiendo.

Vigente y aceptada desde su enunciación en 1700, la teoría del flogisto fue demolida por LAVOISIER, quien demostró que en los fenómenos de oxidación y combustión no existía una pérdida del inasible flogisto, sino una asimilación de una porción de aire que posteriormente llamó oxígeno. Al estudiar el calor desprendido por los animales, completó sus ideas asimilando los fenómenos respiratorios a la combustión.

Lamentablemente, este célebre químico era también un notorio miembro de la comisión de recaudadores de impuestos, razón por la cual fue guillotinado durante la Revolución Francesa.

También relacionadas con la obra de SPALLANZANI se encuentran las observaciones del embriólogo alemán KASPAR FRIEDRICH WOLFF (1733-1794), quien a base de estudiar el desarrollo de las plantas, y de los pollos en su huevo, comprobó que los órganos se generan de tejidos indiferenciados. Estas observaciones, que otorgaban la razón a la teoría epigenética, no tuvieron mayor difusión entre los científicos, pero a raíz de ellas la zarina CATALINA LA GRANDE lo designó catedrático

de anatomía en San Petersburgo, donde vivió el resto de su existencia.

Un precursor de los estudios de SPALLANZANI sobre la digestión gástrica fue el francés RENÉ DE RÉAUMUR (1683-1757), inventor de un termómetro y de una escala especial para el mismo.

LUIGI GALVANI (1737-1798) realizó la fundamental observación de que la corriente eléctrica excitaba los nervios motores. Se desarrolló así toda una teoría en torno a la "electricidad animal" que fue derrumbada por su compatriota ALESSANDRO VOLTA (1745-1827), quien demostró que la corriente eléctrica descripta por GALVANI no tenía origen en los tejidos animales sino en el contacto de metales diferentes.

Nos conduce ahora nuestro relato a reseñar la vida y la obra de quien sea, tal vez, el más importante de los científicos que hicieron aportes originales a la medicina del Iluminismo. GIOVANNI BATTISTA MORGAGNI (1682-1771), *anatomicorum totius Europae princeps* (príncipe de todos los anatomistas de Europa), fue un importante colaborador de VALSALVA. Se doctoró en Bolonia a los 19 años. Cercano a los 30 comenzó a desempeñarse como profesor de anatomía de la tradicional Universidad de Padua. Su magisterio en la cátedra de VESALIO duró seis décadas, pues la ejerció hasta su deceso, ya nonagenario.

La fama de MORGAGNI se cimenta en una obra que publicó cuando contaba ochenta años de edad, la monumental *De sedibus et causis morborum secundum anatomicam indagationem* (*Sobre la localización y causas de las enfermedades según la indagación anatómi-*

ca). Escrito en forma de setenta cartas, el tratado de MORGAGNI se ocupa de describir casos clínicos desde el inicio de su enfermedad hasta la muerte y de publicar el resultado de las autopsias, correlacionando los síntomas con las lesiones encontradas. No queda duda entonces de la importancia de estas ideas rectoras del profesor paduano. MORGAGNI destruye con sus observaciones las hipotéticas ideas acerca de que las enfermedades son debidas a un desequilibrio de los humores. Por el contrario, se esfuerza por encontrar una base lesional orgánica a cada caso descripto. Pero va aun más lejos: sin contentarse con conocer cuál fue el órgano enfermo en cada caso, trasciende la pura indagación anatómica para proyectase sobre la clínica. Correlacionar los síntomas hallados con las lesiones anatómicas de que se suponga portador el enfermo, he allí la clave que abriría las puertas de la medicina moderna. Y, aunque en vida de MORGAGNI, las lesiones anatómicas todavía quedaron subordinadas a las enfermedades que arbitrariamente establecía la clínica, la próxima generación de investigadores vería desarrollarse, en la escuela anatomoclínica francesa, el primer fundamento de la nueva medicina.

Además, con el libro de MORGAGNI se inaugura con un riguroso criterio científico la anatomía patológica, alejada ya de las observaciones que sin orden ni propósitos generales habían hecho sus predecesores. Incidentalmente, además de estas grandes afirmaciones de principios generales, el tratado de MORGAGNI es rico en hallazgos particulares: las atrofias hepáticas de distinto tipo, la tuberculosis renal, los defectos de la válvula mitral son algunos de los descubrimientos que abundan en la obra del último de los grandes profesores de anatomía de la Universidad de Padua.

6.3. Entre tónicos y sangrías

El Siglo de las Luces intentó ser la época de las grandes síntesis y de las clasificaciones abarcadoras. Según la tendencia de la época, y cuando aún no estaban suficientemente desarrollados los conocimientos de las ciencias básicas, la medicina clínica procuró seguir ese camino. El resultado fue la elaboración de una serie de "sistemas", sin mayor asidero experimental.

Hemos visto que, si bien reservando la primacía a Dios, DESCARTES fue el iniciador de una corriente filosófica que tendía a explicar el funcionamiento del organismo asimilándolo a una máquina. Frente a estas ideas el alemán GOTTFRIED WILHELM LEIBNITZ (1646-1716) sostuvo la existencia de una fuerza vital que gobierna los organismos vivientes.

Una especie de correlato médico de esas ideas se encuentra en la obra de GEORG ERNST STAHL (1660-1734), profesor de la Universidad de Halle y médico de cámara del rey de Prusia, a quien ya hemos mencionado a propósito de la teoría del flogisto. Ante la imposibilidad de explicar la fisiología y la patología por medio de artilugios físicos o químicos, STAHL ideó su sistema vitalista o animista. En su concepción, la diferencia entre los organismos vivientes y los mecanismos creados por el hombre radicaba en que los primeros poseían un "alma" responsable de la estabilidad de la materia vi-

viente y directora de los cambios que en ellos ocurren, los cuales tienen una finalidad específica.

En su *Theoria medica vera*, STAHL explica la enfermedad como una lucha del alma para eliminar del organismo los agentes causales de la enfermedad. Toda la patología quedaba así reducida a un solo proceso patogénico, del cual los síntomas, por más variados que fuesen, eran sólo efectos que atestiguaban la lucha del "alma" contra la noxa. Como efectos del "alma", los síntomas debían ser respetados y no calmados con la medicación.

El animismo estahliano despertó prontamente numerosos adeptos, de los cuales resultó notorio FRANÇOIS BOISSIER DE LACROIX DE SAUVAGES (1706-1768). Este profesor de Montpellier intentó ordenar las enfermedades a semejanza de las clasificaciones zoológicas o botánicas. Diferenció así: órdenes, familias y especies de enfermedades. Esta idea tuvo tal aceptación que el gran clasificador del siglo, el naturalista CARL VON LINNEO (1707-1778), que también era médico, realizó por su cuenta un intento propio, similar al de SAUVAGES. Para terminar con la enumeración de los intentos clasificatorios de las enfermedades, habrá que recordar que el ilustre psiquiatra PHILIPPE PINEL (1745-1826), que además era profesor de medicina, también intentó elaborar una, publicada en su obra *Nosografía*. La clasificación de Pinel tuvo igual suerte que las anteriores.

La influencia estahliana resultó tan duradera que no solo un psiquiatra de la talla de PINEL, sino también el gran histólogo BICHAT fueron vitalistas. Curiosamente dentro de la misma Universidad de Halle se gestó otro sistema que compitió con el animismo. FRIEDRICH HOFFMANN (1660-1743) opuso al vitalismo su concepción mecanicista. En su teoría, el organismo estaba compuesto por fibras capaces de estirarse y relajarse. Esta propiedad y las funciones circulatorias son las características propias de los organismos vivientes. La tensión o "tono" de las fibras es la que impide la descomposición de los organismos y la que trae la salud y la enfermedad. Así, en los estados patológicos era necesario sedar las fibras cuando estaban muy contraídas o estimularlas con un "tónico" cuando permanecían excesivamente relajadas. Ante el enigma de cuál era el agente por medio del cual las fibras se movían, HOFFMANN responde que el responsable es el "éter cósmico", que, penetrando con la respiración, se transforma en el cerebro en fluido nervioso. Como puede apreciarse, la teoría hofmaniana no era totalmente nueva, pues muchos de sus componentes hacían recordar la escuela de ASCLEPÍADES, desarrollada en la época romana.

La atrayente personalidad de HOFFMANN le procuró numerosos adeptos, entre los cuales se destacó un médico y filósofo propulsor del ateísmo: JULIEN OFFRAY DE LA METTRIE (1709-1751), conocido autor de la obra *El hombre máquina* y agudo polemista contrario a HALLER.

La obra de HOFFMANN fue completada por WILLIAM CULLEN (1712-1790), profesor en Glasgow y Edimburgo, quien sostuvo que el verdadero regulador de los fenómenos fisiológicos era el sistema nervioso, a

cuya disfunción se debían achacar las anomalías orgánicas.

Un audaz médico charlatán fue, tal vez, el más popular sistemático de este período, JOHN BROWN (1735-1788), quien intentó explicar, de manera harto simple y a base de los estudios de HALLER, que la salud depende del equilibrio de la excitabilidad del organismo ante los estímulos internos y externos. Concebía así dos grupos de enfermedades: esténicas y asténicas, a las cuales aplicaba una violenta terapéutica de contrarios. Tan drásticos tratamientos hicieron decir a uno de sus críticos (según lo narra BRIAN INGLIS) que BROWN y su seguidores habían producido con sus recetas más muertos que el Terror y las guerras napoleónicas juntos.

Las ideas de BROWN tuvieron sin embargo buena recogida no solo en Europa sino también en los Estados Unidos. En este último país su gran propagandista fue el prócer de la Independencia BENJAMIN RUSH (1745-1813), quien, convencido de que la fiebre amarilla era una enfermedad esténica, sangraba y purgaba a esos pacientes. No obstante, el buen criterio clínico de RUSH parece haberle evitado cometer los excesos comunes a los otros brownianos.

Entre los múltiples sistemas surgidos en ese siglo, existe uno que aún cuenta con seguidores. Este sistema al que nos referimos es la homeopatía, ideada por el alemán CHRISTIAN FRIEDRICH SAMUEL HAHNEMANN (1755-1843). El sistema homeopático se basa en una premisa terapéutica opuesta a la de BROWN y que su autor enunció como la ley de la similitud. En esencia,

esta ley afirma que sólo los medicamentos que producen iguales síntomas que la enfermedad son capaces de curarla. Esto, unido a la dilución de los principios activos que se suministraban en pequeñas dosis, y una particular dedicación a los aspectos psicosomáticos de los pacientes deben de haber deparado a HAHNEMANN aceptables resultados clínicos.

Ya en el límite entre el charlatanismo y el serio ejercicio profesional se encuentra la doctrina del suizo, radicado en Viena, FRANZ ANTON MESMER (1734-1815). Este teólogo y médico, que todavía sostenía ideas astrológicas, fue el propulsor del "magnetismo animal". El universo, sostenía MESMER, contiene en sí mismo poderes magnéticos, y cuando un paciente sufre un desarreglo del fluido que lo atraviesa sobreviene la enfermedad. La curación, entonces, se produce magnetizando al enfermo sea con un imán o con la acción de una persona con poderes magnéticos, como el mismo MESMER afirmaba poseer. En Viena y luego en París aplicó su método, donde agrupaba a los dolientes alrededor de su cuba magnética, en un ambiente con luz y música especiales, y donde el propio MESMER, ataviado estrafalariamente, realizaba sus pases observando a los enfermos, que en muchas oportunidades sufrían crisis de histeria. En medio de la hostilidad general, MESMER debió retirarse de París, aunque al parecer sin haber perdido la fe en su doctrina durante el resto de su vida.

Otras muestras de descarado charlatanismo pulularon en pleno Siglo de las Luces. Tal fue, por ejemplo, el Templo de la Salud, patrocinado por la DUQUE -

SA DE DEVONSHIRE, o las curaciones milagrosas achacadas a la curandera CRAZY SAL.

Otros médicos, sin pretensiones de formular teorías totalizadoras, hicieron importantes aportes a la clínica. WILLIAM HEBERDEN (1710-1801) describió la angina de pecho y los nódulos característicos de la artrosis, CALEB HILLYER PARRY (1755-1822) describió el bocio exoftálmico y JAMES CURRIE (1756-1805) realizó importantes estudios sobre la hidroterapia. De gran importancia para la terapéutica de las enfermedades cardíacas fue la introducción, por parte de WILLIAM WITHERING (1741-1799), de la terapéutica con digital.

La máxima figura de la clínica de ese siglo fue el holandés HERMAN BOERHAAVE (1668-1738), afamado clínico que dejó una pléyade de discípulos. Profesor de clínica médica en Leiden durante más de tres décadas, BOERHAAVE preconizó una vuelta al método hipocrático de observación del paciente. Su pequeña clínica universitaria, de solamente doce camas, se transformó en un centro de peregrinaje de estudiantes para buscar la ciencia y de enfermos para conseguir la salud. El nombre de BOERHAAVE no está ligado a ningún descubrimiento ni a ningún sistema. Ecléctico en medio del mar de doctrinas contrapuestas, su gran aporte consistió en su actitud reflexiva ante el paciente y en la generosidad con que distribuyó sus conocimientos. Su tratado *Institutiones medicae* llegó a ser el libro de texto común a todos los países de Europa, y aun extendió su influencia a Turquía y Arabia. Particularmente valiosos en ella son los capítulos dedicados a la termometría clínica (que BOERHAAVE sistematiza) y a la fisiología, que constituyó el único texto sobre esta ciencia hasta la publicación de la obra de su discípulo VON HALLER.

El discípulo favorito de BOERHAAVE fue GERHARD VAN SWIETEN (1700-1772), que no pudo suceder a su maestro en la protestante Leiden debido a que era católico. A la muerte de BOERHAAVE, VAN SWIETEN se trasladó a Viena, donde la emperatriz María Teresa le encomendó reorganizar los estudios médicos de esa universidad, que se contaba entre las menos importantes de Europa. VAN SWIETEN transformó la escuela de medicina de Viena en una segunda Leiden, con la ayuda de su condiscípulo ANTON DE HAEN (1704-1776). Nació así la conocida como "antigua escuela vienesa", cuyo mayor aporte a la clínica fue el invento de la percusión (tal como ahora se practica), por parte de un discípulo de VAN SWIETEN, el joven LEOPOLDO AUEMBRUGGER (1722-1809). Como hijo de un tonelero, AUEMBRUGGER habrá visto a su padre golpear los toneles a distintas alturas y deducir, de los diferentes sonidos, el nivel al que llegaba el vino. De allí a establecer la analogía de los toneles con el tórax humano había sólo un paso. AUEMBRUGGER publicó su descubrimiento mediante su obra *Inventum novum*, en donde estudia los distintos tipos de sonidos según las diferentes enfermedades pleuropulmonares, y controla sus deducciones con autopsias y experimentos en cadáveres. Pese a la importancia del aporte de AUEMBRUGGER, la percusión fue ignorada por sus colegas, hasta que el médico de Napoleón, JEAN NICOLAS CORVISART (1755-1821), en un rasgo más de su generosa

personalidad, se percató de su importancia y dio a conocer en su país al autor y su obra.

6.4. Un niño llamado James Phipps y otro llamado Vaccinov

En mayor o en menor grado las epidemias siguieron asolando a Europa a lo largo de todo el siglo XVIII. Baste recordar a ese respecto las pestes de Danzig en 1709, de Moscú en 1770, o la primera epidemia de fiebre amarilla, que se declaró en Lisboa en 1723. Para completar el panorama, debe también tenerse presente que las medidas de que se disponía para evitar el contagio en épocas epidémicas eran mínimas y las acciones de salud para prevenir las enfermedades no existían.

Una de las más comunes de las enfermedades trasmisibles, que se mantenía como endémica con esporádicos brotes epidémicos, era la temida viruela. Gran parte de la población europea conservaba en sus facciones las marcas del terrible mal, y aun muchos preferían haberla padecido a no haberla tenido en absoluto, pues se sabía que luego de un ataque el mal no repetía.

Este conocimiento empírico y popular de que una viruela, aunque fuese leve, prevenía contra futuras recaídas, fue el origen de una práctica conocida como variolización. Realizada con frecuencia en Turquía, la variolización consistía en inocular líquido de vesículas de enfermos leves a personas sanas mediante pinchazos en la piel. Se esperaba de este modo que en el receptor se declarase una enfermedad benigna que lo preservase del riesgo de tener, en otro momento, una

forma virulenta. Aunque bastante efectivo, el método no dejaba de tener sus inconvenientes: nadie podía estar totalmente seguro de que la viruela que se declararía luego de la inoculación sería realmente benigna. A falta de algo mejor, la variolización fue adoptada en Inglaterra, siendo su gran propagadora la esposa del embajador británico en Constantinopla, lady MARY WORTLEY MONTAGUE (1690-1762).

En ese estado se encontraba la prevención de la viruela, cuando en 1796 un médico rural, EDWARD JENNER (1749-1823), comunicó a la Royal Society su descubrimiento de un método inocuo de protección contra la enfermedad.

Hijo de un clérigo, JENNER había sido discípulo de JOHN HUNTER en sus años mozos, y su interés por la biología no solamente lo había hecho seguir sus estudios médicos, sino ser un erudito en ciencias naturales. Como naturalista fue encargado de ordenar las colecciones del primer viaje del capitán Cook y se le ofreció un puesto, en la segunda expedición de este marino, que JENNER desechó, prefiriendo ejercer su profesión en su aldea natal.

Conforme con su destino de médico de campaña, nada parecía que iba a hacer trascender su modesta vida, cuando la atención de JENNER se vio desviada hacia la prevención de la viruela. Una vieja leyenda de su comando aseguraba que quien se enfermara de la peste de las vacas (*cow pox*) no contraería nunca la viruela (*small pox*). El *cow pox* era una enfermedad inofensiva que llenaba de vesículas las ubres de las vacas y que con facilidad se trasmitía a las manos de las ordeñadoras.

JENNER comenzó a observar a estas ordeñadoras y a pensar que la leyenda podía ser cierta. Finalmente se decidió a realizar una prueba irrefutable: en mayo de 1796 tomó linfa de las vesículas de una ordeñadora afectada de *cow pox* y se la inoculó a un niño llamado James Phipps, quien al poco tiempo desarrolló la enfermedad. Varias semanas más tarde inoculó al niño con pus de viruela y observó que el pequeño JAMES continuaba sano. El éxito había coronado su experimento, pero la Royal Society se negó a aceptar la evidencia de un solo caso. En los años que siguieron, JENNER continuó reuniendo nuevas experiencias de vacunación, nombre que dio a su método por provenir de las vacas y por ser el apelativo latino del *cow pox: vaccinia.*

Mientras tanto, de toda Europa llegaban las confirmaciones de que el procedimiento era efectivo, hasta que finalmente la familia real inglesa se vacunó y el Parlamento de ese país votó un subsidio en favor del descubridor de la vacuna. Dieciocho meses después de que (en 1803) la Sociedad Jenneriana de Londres comenzara a difundir el procedimiento, el número de casos de viruela se redujo a un tercio de lo habitual.

El nombre de JENNER trascendió entonces las fronteras británicas; en algunos Estados alemanes el día de su cumpleaños fue declarado feriado nacional, Baviera hizo obligatoria la vacunación para sus ciudadanos desde 1807 y España organizó una expedición que, partiendo en 1804 de la península, dio la vuelta al mundo para llevar la vacuna a sus colonias. Más sorprendente aun fue que de la lejana Rusia se pidiera linfa *vaccinal*; el primer niño que fue inoculado en el país

de los zares llevó como nombre Vaccinov y fue declarado pupilo del monarca.

Aunque importante por sus resultados, el método de JENNER era completamente empírico; nunca su descubridor pudo explicar cuál era el mecanismo por el que la vacuna protegía de la viruela. Habría que esperar hasta la época de PASTEUR para que los científicos pudieran dar bases teóricas a esa observación popular del Gloucestershire.

Aunque de un carácter totalmente distinto, otra enfermedad que afectaba principalmente a los marinos pudo ser prevenida a fines del siglo XVIII. El escocés JAMES LIND (1716-1794), cirujano de la armada inglesa y médico de cámara del rey JORGE III, logró prevenir el escorbuto con la ingestión diaria de jugo de lima o de algún otro cítrico. Producto también de la observación empírica, este descubrimiento se originó en la suposición de LIND de que esa enfermedad provenía de alguna carencia alimenticia; experimentó entonces con diversos suplementos alimenticios hasta encontrar que los cítricos evitaban el escorbuto. Al igual que JENNER, LIND tuvo dificultades para que el almirantazgo inglés aceptase sus observaciones. De hecho, la ingestión de cítricos sólo se hizo obligatoria en la marina británica un año después de la muerte de su descubridor. Otra analogía con la vacuna es que LIND nunca supo que el principio preventivo del escorbuto es la vitamina C, la que los cítricos poseen en abundancia.

Además de sus estudios sobre el escorbuto, LIND puede ser considerado el iniciador de la higiene naval

por sus observaciones acerca de las condiciones de internación de los marineros y de los barcos hospitales.

El tema de la higiene pública, que LIND comenzó a tratar en la armada británica, fue también agitado en los medios civiles de Inglaterra, especialmente por la acción de los cuáqueros. La mortalidad infantil por difteria fue puesta de manifiesto por el médico filántropo JOHN FOTHERGILL (1712-1780); JOHN COAKLEY LETTSOM (1744-1815) combatió el alcoholismo de los proletarios, y JOHN HOWARD (ca. 1726-1790) se ocupó de lograr mejores condiciones de vida en las cárceles.

El más importante especialista en higiene del siglo fue sin lugar a dudas el alemán JOHANN PETER FRANK (1745-1821). Doctorado en Heidelberg, FRANK se especializó en salud pública y en tal carácter viajó por toda Europa como consultor. Al visitar los distintos países buscó reunir en un registro las medidas de carácter oficial que se hubiesen tomado para prevenir las enfermedades. Ante lo ímprobo de su labor, FRANK decidió requerir la colaboración de todas las personas que quisiesen enviarle datos al respecto. La *Epístola* por medio de la cual invita a esa tarea a los eruditos de todas las nacionalidades desarrolla los principios básicos de su pensamiento sanitario, que luego serían ampliados en otras obras mayores. Se deben a FRANK iniciativas tales como los exámenes prenupciales, la regulación de la prostitución y medidas de saneamiento ambiental. Estas ideas no encontraron un apoyo gubernamental inmediato, por lo que FRANK queda en la historia como un precursor cuyas visionarias intuiciones no fueron comprendidas por los hombres de su tiempo.

7. EL ROMANTICISMO

Desde la última década del siglo XVIII hasta casi la mitad del XIX, la medicina del romanticismo desarrolló un amplio panorama cuyos éxitos se objetivaron en el terreno de la clínica.

El mundo europeo asistió en ese período a dos revoluciones que se produjeron simultáneamente: una de corte político, la Revolución Francesa, y otra tecnológica, la Revolución Industrial. Ambas tuvieron como factor común el introducir profundos cambios sociales, de notoria incidencia en todos los órdenes de la cultura, y entre los cuales la medicina tuvo una participación nada despreciable.

La Revolución Industrial transforma el proceso de producción al reemplazar al hombre por la máquina. Consecuentemente, ese nuevo ídolo económico regirá la producción y la sociedad deberá acomodarse a su medida. La máquina desplaza al artesano, y la fuerza laboral debe entonces emigrar a las ciudades, donde la

concentración de maquinarias en manos de pocos dueños les ofrece la única posibilidad de supervivencia en el mercado de trabajo: abandonar su antigua producción manual y la relativa libertad de sus manufacturas familiares, para transformarse en obreros de una fábrica.

A su vez el progreso tecnológico continúa su carrera ascendente; la máquina de vapor permite la aparición del telar mecánico y la desmotadora de algodón, a los que se agregan el ferrocarril y el barco de vapor. El mundo se achica y las naciones se tornan más interdependientes.

Gracias a la Revolución Francesa, la burguesía suma a su poder económico el poder político. La situación social y económica queda de esta forma preparada para la instalación de un sistema capitalista que, al no tener un freno social, crea notorias injusticias.

Se asiste así a las primeras reivindicaciones proletarias, que al principio contienen una ingenua ilusión salvadora. RICHARD OWEN (1771-1858) y su idealista *New Harmony*, CHARLES FOURIER (1772-1837) y los falansterios, y SAINT SIMON (1760-1825) y su doctrina sansimoniana serán sus principales exponentes. Estos pacíficos intentos no conmoverán el régimen establecido; la revolución de 1848 intentará sacudirlo con la violencia.

Paralelamente a los cambios sociales, políticos y económicos, la optimista visión del universo propia del Siglo de las Luces va cediendo terreno a la doctrina romántica. Reivindicando pasiones y sentimientos, el Romanticismo afirma que la realidad es contradictoria,

negando así la posibilidad de absolutez y exactitud que los filósofos del Iluminismo reclamaban para la razón humana. El historicismo romántico hace concebir el hombre como un ser gregario, cuyo conocimiento cabal sólo puede captarse vinculándolo a su grupo social y a su pasado colectivo. Deja entonces de tener importancia suprema el individuo aislado, para cobrarla la sociedad, o, mejor dicho aun, el pueblo como ente nacional, dotado de una misión histórica por cumplir, y para lo cual desarrolla su propia cultura, que es única e inseparable del resto de las naciones. La intuición y las pasiones desplazan a la razón y se convierten en uno de los motores de la conducta humana, que no aceptará entonces normas exteriores que frenen su capacidad creadora.

En el orden de los conocimientos científicos, el ideario romántico presentaba dos variantes dignas de tomar en cuenta, tal como las ha presentado LAÍN ENTRALGO. Una vertiente estaba constituida por la *Naturphilosophie,* cuyo representante más conspicuo fue el filósofo idealista FRIEDRICH WILHELM JOSEPH SCHELLING (1775-1854), y que tuvo influencia en la medicina alemana. La otra corriente fue la del sensualismo de CONDILLAC, continuado por el grupo de filósofos llamados "ideólogos" y cuya vertiente médica está representada por CABANIS.

En el sistema filosófico de SCHELLING, el universo es un organismo viviente que tiende a la perfección, siendo el hombre la cúspide de todo ese sistema evolutivo. El espíritu, o mundo de los pensamientos, propio de los humanos, al ser una emanación de la naturaleza

se identifica con ella. Gracias a esta magna unidad universal se explica entonces la correlación entre el macro y el microcosmos y las analogías de todas las cosas existentes. Pero dado que la naturaleza no es más que la concreción física del espíritu (y he aquí el punto de mayor interés, para nuestros fines, de este razonamiento), la misión del conocimiento científico no es otra que demostrar cuál es la idea subyacente a cada hecho observado. Para lograr este conocimiento SCHELLING desecha la experimentación; la identidad del espíritu con la naturaleza hace preferible seguir la vía especulativa. Filosofar sobre el universo sería entonces el modo de encontrar las leyes naturales. Inútil sería agregar que esta concepción, aunque permitió la obra científica de naturalistas como el genial poeta JOHANN WOLFGANG GOETHE (1749-1832), del fisiólogo JOHANNES MÜLLER y el bioquímico JUSTUS VON LIEBIG, no fue muy útil por sí misma a la medicina.

Heredero del empirismo inglés, el sensualismo, ideado por ÉTIENNE DE CONDILLAC (1715-1780), afirmaba que las sensaciones externas son el origen de todas las facultades psíquicas. Esta línea de pensamiento, que negaba toda capacidad de aprendizaje que no dependiera de los sentidos, fue continuada por el núcleo de filósofos que actuaron durante la Revolución Francesa. Uno de ellos, DESTUTT DE TRACY (1754-1836), fue justamente el que denominó a esta escuela "Ideología", para significar que su principal campo de estudio eran "las ideas", entendidas como "imágenes de las cosas". Esta filosofía de las ideas no trató de buscar el origen de éstas, sino de llegar por vía de la especulación a

fundar criterios de verdad y error basados en ellas. Aunque el problema de la psicología de las ideas fue de suma importancia para ellos, los ideólogos también desarrollaron en su filosofía los aspectos lógicos, éticos y políticos. Justamente debido a su actuación política tuvieron también ingerencia en los problemas educativos. Luego de la Revolución, la Academia, entendida como expresión del mecenazgo de los monarcas ilustrados, pierde importancia frente a las universidades, concebidas como el lugar de formación moral y técnica del ciudadano. La escuela sensualista inaugurará, en la enseñanza e investigación médicas, una orientación empírica, realizando una activa práctica de la clínica hospitalaria. De esta práctica de los médicos en los hospitales, nacerá la escuela anatomoclínica que dará basamento a la clínica médica moderna.

7.1. Todo comienza en una célula

La anatomía macroscópica, de tan venerable tradición desde los tiempos de VESALIO, había rendido ya sus mayores frutos además de que las especulaciones de la *Naturphilosophie* predisponían más a los discursos intelectuales sobre la vida y la muerte que a la disección cadavérica. Pese a ello, algunos anatomistas continuaban haciendo progresos parciales. PIERRE NICOLAS GERARD (1797-1856) logra precisiones sobre las *fascias* musculares; CHARLES BELL (1774-1842), FRIEDRICH TIEDEMANN (1781-1856) y GILBERT BRESCHET (1784-1845) estudian el sistema vascular; este último autor, junto a [illegible]patriota JULES GERMAIN CLOQUET (1790-1883),

el italiano BARTOLOMEO PANIZZA (1785-1867) y el alemán VINCENZ FOHMANN (1794-1837), terminan de descubrir el sistema linfático; nuevamente PANIZZA hace perdurar su nombre en la neuroanatomía por sus estudios sobre el nervio óptico, la zona visual del cerebro, el nervio frénico y el glosofaríngeo; KARL FRIEDRICH BURDACH (1776-1847) describe el haz de su nombre, TIEDEMANN se ocupó de la descripción del cerebro, BENEDIKT STILLING (1810-1879) realizó descubrimientos en los núcleos de la base y en el cerebelo, CHARLES BELL estudió las raíces espinales y LUIGI ROLANDO (1773-1831) describió la cisura cerebral que lleva su nombre.

La *Naturphilosophie* impulsó más bien a la búsqueda de la unidad morfológica de los seres vivos; o sea, la unidad estructural que diera a todos un común denominador. Sin embargo, fue a partir del sensualismo francés cuando se dio un primer paso hacia ese ideal, al fundarse una anatomía general cuyo último elemento básico eran los "tejidos". Obra del joven cirujano MARIE-FRANÇOIS-XAVIER BICHAT (1771-1802), esta concepción toma cuerpo a partir del análisis de las disecciones por él realizadas.

Llegado a París desde su Jura natal, BICHAT comenzó su carrera médica dedicándose a la cirugía, la que abandonó para pasar a los estudios anatómicos. En su febril actividad, disecó en un año 600 cadáveres, dio clases, polemizó y publicó sus obras, durmiendo en su laboratorio de anatomía. Prontamente los síntomas de una tuberculosis comenzaron a minar su joven organismo. Pese a expectorar sangre, BICHAT continuó con su

trabajo, hasta que, luego de una caída en la sala de disección, su mal se agravó y falleció prematuramente. De haber vivido, tal vez hubiera llegado a ser la más sobresaliente figura médica francesa de la primera mitad del siglo XIX.

Sigamos ahora el razonamiento de este joven investigador para poder comprender su método y su obra. BICHAT parte de dos premisas aceptadas como declaración de principios: es un vitalista convencido y un sensualista liso y llano. Su vitalismo lo impulsa a entender que los fenómenos biológicos tienen por causa "propiedades vitales" innatas de los seres vivos. De allí se deriva el límite que impondrá a sus estudios: observará los hechos sin profundizar más sus investigaciones, pues está convencido de que ni la física ni la química podrán interpretar la vida. Su sensualismo lo hará atenerse exclusivamente al testimonio de sus sensaciones: sólo lo que sus sentidos perciban será verdadero y a base de ello edificará sus conocimientos. Este sensualismo lo llevará hasta desconfiar del microscopio, que no utiliza "porque cuando se mira en la obscuridad, cada cual ve a su manera".

Partiendo de estas bases llega a la conclusión de que el elemento común de los órganos animales son los "tejidos", elementos simples, y por lo tanto irreductibles, los que se propone identificar y los que compara con los elementos químicos. Para lograr conocerlos, BICHAT diseca trozos de órganos hasta encontrar aquellos que le parecen homogéneos. Los somete entonces a una serie de pruebas para ver si su comportamiento es similar en cada una de ellas: desecación, cocción,

maceración, putrefacción, acción de ácidos y álcalis, etc. Si estas piezas continúan manteniendo características homogéneas, concluye que están formadas por tejidos similares aunque provengan de distintas partes del organismo. El tejido está determinado entonces por sus aspectos sensoriales semejantes, que continuarán siendo homólogos aunque se lo someta a distintas pruebas que tiendan a alterarlo.

De este estudio sistemático BICHAT saca la conclusión de que el organismo posee 21 tipos de tejidos, los que clasifica en 7 generales y 14 especiales, que combinados en distintas formas darían por resultado los diversos órganos. A su vez, al ser las propiedades de cada órgano la resultante de la combinación de las propiedades de los tejidos, la vida misma no es presentada como un ente unitario, sino como la suma y las interacciones de las propiedades vitales de los elementos simples que la sustentan: los tejidos.

Estas ideas quedan expuestas en tres obras de BICHAT que tuvieron extraordinaria importancia en su época: el *Tratado de las membranas en general y de las diversas membranas en particular,* las *Investigaciones fisiológicas sobre la vida y la muerte,* y la *Anatomía general aplicada a la fisiología y la medicina.*

Las reservas expresadas por BICHAT al uso del microscopio no podían pervivir demasiado tiempo. Si bien el tosco aparato del siglo XVII podía ser objeto de numerosas críticas, los mecanismos ópticos del 1800 ya no era tan primitivos. Las lentes de estos ingenios ópticos poseían al principio dos defectos que deformaban la imagen; fueron denominados respectivamente aberración cromática y aberración esférica. Consistía la primera en una descomposición de la luz blanca en los colores del espectro, de forma tal que cada objeto se veía rodeado de un halo o nimbo con los tonos del arco iris; la aberración esférica era, a su vez, la deformación que sufrían las dimensiones de las figuras por defecto en el tallado y pulido de las lentes.

La aberración cromática fue superada ya en el siglo XVIII por obra del óptico JOHN DOLLOND (1706-1761), que ideó una combinación de lentes que, al refractar la luz de manera opuesta, recomponían el haz luminoso. Siguiendo esta línea de investigación, los holandeses JAN y HARMANUS VAN DEIJE construyeron sus excelentes microscopios acromáticos, que fueron aun perfeccionados por CHARLES LOUIS CHEVALIER y por GIOVANNI BATTISTA AMICI, inventor del objetivo de inmersión, para observar elementos muy pequeños.

Estos avances técnicos permitieron las observaciones que llevarían a idear la teoría celular, quedando solamente, para poder elaborarla, la necesidad de una formulación teórica.

En el momento que estamos historiando, los científicos sostenían dos líneas de investigación referentes a la estructura básica del organismo humano: la teoría *filirilar* de VON HALLER o los tejidos de BICHAT. HOOKE, MALPIGHI y GREW habían ya entrevisto, siglo y medio antes, las células vegetales, aunque ninguno pudo imaginar que esas formaciones constituían la unidad estructural de los organismos vivientes que con tanto afán buscaban.

En los primeros años del siglo XIX, algunas anticipaciones provinieron del campo de la botánica, siendo el más importante de sus heraldos el alemán LORENZ OKEN (1779-1851), cuyo verdadero apellido era OCKENFUSS. Adepto a la *Naturphilosophie*, las ideas de OKEN se inclinaban muchas veces hacia el misticismo; sin embargo una de sus opiniones, expresada hacia 1805, resultó ser visionaria: sostuvo que todos los seres orgánicos están formados por aglomeraciones de células.

La generalización de estas ideas fue gestada tanto desde la botánica como desde la zoología. El botánico MATTHIAS JACOB SCHLEIDEN (1804-1881) sostuvo en 1838 que la unidad básica de los vegetales eran las células. En esta unidad morfológica mínima, ya el botánico y médico y escocés ROBERT BROWN (1773-1858) había observado la constancia de un pequeño cuerpo, al que llamó núcleo (diminutivo del latín *nux*, "nuez"), con lo cual se iniciaba el estudio de la estructura subcelular.

Aunque algunas ideas al respecto fueron enunciadas por el checo JAN EVANGELISTA PURKINJE (1787-1869), quedó para el discípulo del fisiólogo JOHANNES MÜLLER, el médico, fisiólogo y zoólogo THEODOR SCHWANN (1810-1882), descubridor de la pepsina gástrica e inventor del término "metabolismo", el mérito de extender la doctrina de su compatriota y amigo SCHLEIDEN, estableciendo que todos los organismos vivos estaban formados por células. Para establecer este principio, SCHWANN estudió los embriones de numerosos animales y reconoció en todos ellos la

presencia de células que se mantienen como la unidad estructural de los tejidos por más variadas especializaciones que éstos sufran.

La teoría celular así enunciada tuvo una inmediata repercusión en todas las ciencias biológicas, de una importancia comparable a la teoría atómica en la química, y aunque SCHWANN no realizó nuevos descubrimientos en los últimos 40 años de su vida, estos hallazgos de juventud alcanzaron para conferirle la inmortalidad.

Además, la teoría celular, al reemplazar a los 21 tejidos de BICHAT por una única estructura básica, ofreció a la biología la posibilidad de una síntesis máxima que fue fructíferamente desarrollada en numerosos aspectos.

La teoría celular se afianzó y se expandió por obra del suizo KARL WILHELM VON NÄGELI (1817-1891), que despreció los trabajos de MENDEL, con lo cual efectuó un gran daño a la biología, pero que realizó finas precisiones acerca de la división celular. Otros pioneros del tema fueron el alemán KARL THEODOR ERNST SIEBOLD (1804-1885), que estudió los animales unicelulares; el suizo RUDOLF ALBERT VON KÖLLIKER (1817-1905), que interpretó el desarrollo embrionario de acuerdo con la teoría celular; el polaco-alemán de origen hebreo ROBERT REMAK (1815-1865), que, pese a no haber podido ser nunca catedrático, efectuó estudios sobre la división celular; el bávaro FRIEDRICH GUSTAV JAKOB HENLE (1809-1885), que estudió los tejidos epiteliales y los tubos renales de su nombre, y su compatriota KARL GEGENBAUR (1826-1903), que am-

plió las teorías de su maestro KÖLLIKER. Todos ellos contribuyeron a la aplicación de la teoría celular a la patología, que realizó RUDOLF VIRCHOW en pleno período positivista.

Hemos indicado que la teoría celular llevó a numerosos estudios embriológicos; el descubrimiento más importante en esta rama de la medicina se debe al estonio de origen alemán KARL ERNST VON BAER (1792-1876), quien observó el óvulo de los mamíferos y específicamente el humano, dentro de los folículos descriptos por DE GRAAF un siglo y medio antes. En unión con HEINRICH CHRISTIAN PANDER (1793-1865), VON BAER incubó huevos de gallina y observó las hojas embrionarias que había descripto WOLF en su olvidado trabajo. Al observar estas hojas, este investigador pudo precisar que en un principio son dos, que por duplicación originan cuatro, de las que se forman todos los órganos del individuo. Posteriores trabajos de REMAK hicieron notar que las hojas eran tres, a las que llamó ectodermo, mesodermo y endodermo.

VON BAER también llegó a precisar que, en el desarrollo embriológico, cada individuo se va conformando de lo general a lo particular, de forma tal que primero aparecen los caracteres de la clase, para luego diferenciarse en orden, familia y género, y finalmente en especie.

Con los descubrimientos de VON BAER, los epigenistas demostraron que tenían razón, y la ciencia embriológica comienza a transitar por sendas modernas, lo que justifica que se considere a este investigador como el padre de la embriología.

En síntesis, la teoría celular resultó exitosa en su intento de explicar no solamente las estructuras orgánicas, sino también su desarrollo embriológico. Y cuando los esfuerzos de PURKINJE, SCHWANN, HENLE y REMAK se unieron a las concepciones de BICHAT, nació una nueva ciencia básica: la histología, así denominada por KARL MAYER (1787-1865), ciencia cuyo porvenir prometía grandes beneficios al campo de la medicina.

7.2. La fisiología

El nombre de BICHAT no solamente queda ligado a los estudios anatómicos, sino que al asignar propiedades intrínsecas a los tejidos debió edificar una fisiología. Vitalista convencido, el gran histólogo parte de afirmar que los fenómenos fisiológicos tienen por causa las "propiedades vitales". Será necesario entonces conocer cuáles son esas propiedades vitales y cómo se manifiestan. En los seres superiores (incluido el hombre), BICHAT sostiene que se desarrollan paralelamente dos tipos de vida: una inferior, la vida vegetativa, y otra superior, la vida anímica. Llevando este razonamiento hasta sus extremos, se puede entonces deducir que el hombre nacería dos veces y moriría otras tantas, pues se vive para hacer funcionar los órganos de la economía (vida vegetativa) y para moverse y pensar (vida anímica). De los distintos tipos de vida dependen diferentes propiedades vitales, a base de las cuales intenta construir una teoría explicativa del funcionamiento orgánico, cuyas líneas generales están expuestas en sus *Investigaciones fisiológicas sobre la vida y la muerte.* El

límite de sus inquisiciones estará también condicionado por el vitalismo: la ciencia podrá estudiar los efectos, manifestados por el funcionamiento de los órganos, mas no las causas, representadas por las imponderables "propiedades vitales".

Muerto BICHAT, la ciencia fisiológica francesa toma un cariz absolutamente experimental merced a la obra de FRANÇOIS MAGENDIE (1783-1855). El nuevo investigador mantiene una radical diferencia de principios con respecto a BICHAT. Sostiene MAGENDIE que los fenómenos orgánicos son susceptibles de ser reducidos a explicaciones físicas y químicas, y todas sus demostraciones experimentales tienden a probar este aserto. Influido por la corriente sensualista, MAGENDIE también coloca un límite a sus pensamientos: sólo dará por válido aquello que puede ser apreciado por los sentidos. Al realizar entonces sus búsquedas fisiológicas con esta premisa metodológica, MAGENDIE se convierte, según sus propias palabras, en "un trapero de los hechos". Reúne numerosas observaciones aisladas, como un trapero recoge objetos entre los desperdicios, pero al negarse a realizar construcciones teóricas sobre aquéllas, no pudo llegar a formular muchas leyes generalizadoras que abarcaran a todas ellas en una afirmación de validez universal.

No obstante esta falta de su método, MAGENDIE pudo lograr felices descubrimientos. En el terreno farmacológico estudió los efectos de la estricnina y la morfina sobre el sistema nervioso, investigó el mecanismo del vómito, el de la visión y el de la deglución, y realizó precisiones acerca de la absorción intestinal, en la cual

hizo resaltar la importancia de las vellosidades intestinales y su sistema vascular. En el terreno de la fisiología del aparato circulatorio son célebres sus investigaciones acerca del movimiento sanguíneo en la sístole y la diástole cardíaca, y su demostración, junto con JEAN LÉONARD MARIE POISEUILLE (1799-1869), de que la presión sanguínea sufre variaciones con los movimientos respiratorios. Respecto a la circulación de la sangre se le debe también el medir su movimiento en los vasos. Su escuela produjo también la ley que rige la tensión arterial según el flujo sanguíneo y el calibre de las arterias (ley de Poiseuille). En sus estudios sobre el sistema nervioso fue donde MAGENDIE se mostró más afortunado. Retomando las investigaciones ya mencionadas, del anatomista CHARLES BELL, las completó enunciando la ley de Bell y Magendie. Hacia 1811, el investigador inglés BELL comenzó sus estudios tendientes a demostrar que las raíces anteriores de la médula espinal conducen impulsos motores, y las posteriores, sensaciones sensitivas. Publicó algunas observaciones que confirmaban su aserto con respecto a las raíces motoras, pero abandonó el tema por su repugnancia a la vivisección. MAGENDIE, por el contrario, no tenía inconvenientes en experimentar con animales vivos, práctica bastante cruel en esa era preanestésica y que le valió severas críticas. Continuó pues estas investigaciones, hasta llevarlas a una demostración incontrastable, con lo que unió su nombre al de BELL en la ya mencionada ley. Pero no solamente en la médula espinal estuvo centrada la atención del inquieto observador, estudió al tálamo óptico y reconoció la intervención del cere-

belo en el equilibrio. Sin embargo, como un residuo de pensamiento vitalista, MAGENDIE sostuvo que los fenómenos cerebrales superiores no podrían ser explicados por la ciencia.

Mientras MAGENDIE desarrollaba su tarea en el *Collège de France*, MARIE JEAN-PIERRE FLOURENS (1794-1867) hacía lo propio en la Facultad de Medicina de París. Son importantes sus estudios sobre la inervación cardíaca, su reconocimiento (superando a MAGENDIE) de la función de coordinación de los movimientos del cerebelo y su conexión con los conductos semicirculares en los que descubrió su función como órgano del equilibrio.

JULIEN-JEAN-CÉSAR LEGALLOIS (1770-1814) llegó tarde a la medicina. Como muchos de sus compatriotas bretones, se opuso a la Revolución Francesa y al triunfar ésta debió vivir huyendo de la guillotina. Representó una línea fisiológica vitalista y sensualista. Demostró la influencia del nervio vago sobre los pulmones y comenzó estudios sobre el centro respiratorio bulbar que fueron finalizados por FLOURENS.

Entre los fisiólogos del continente americano debe ser recordado el nombre de WILLIAM BEAUMONT (1785-1853), quien, siendo cirujano del ejército, debió operar a un franco-canadiense que había recibido un tiro de escopeta. El paciente se curó pero quedó con una fístula gástrica permanente, a través de la cual BEAUMONT pudo observar el estómago en distintas condiciones experimentales. El resultado de sus 238 experimentos fue publicado en 1833, y si bien pasó inadvertido en su país, fue muy estimado en Europa. En cuanto

a Alexis Saint Martin, el paciente, vivió hasta los 82 años.

Otro americano, JOHN R. YOUNG (1782-1804), demostró la acidez normal del jugo gástrico.

Las islas británicas contribuyeron a la fisiología del romanticismo con los nombres de CHARLES BELL, MARSHALL HALL (1790-1857) y THOMAS YOUNG (1773-1829).

La contribución de THOMAS YOUNG a la ciencia es más importante en el terreno de la física que en el de la medicina. Como físico demostró la veracidad de la teoría ondulatoria de la luz, en tanto que como fisiólogo se le debe la teoría de la visión de los colores, el estudio de la acomodación del cristalino y la explicación del astigmatismo.

MARSHALL HALL realizó distintos estudios sobre la fisiología del vómito y el colapso vascular, pero su gran descubrimiento fue realizado al completar las investigaciones del vienés GEORG PROCHASKA (1749-1820), advirtiendo que algunos reflejos se integran a nivel espinal, sin intervención de centros superiores. Concomitantemente el alemán JOHANNES MÜLLER llegó a la misma conclusión en forma independiente.

La fisiología del área germánica (de la cual PROCHASKA es uno de los representantes) produjo la personalidad más asombrosa de este período en la figura de JOHANNES MÜLLER (1801-1858).

De humilde familia, MÜLLER se doctoró en medicina en la pequeña Universidad de Bonn, con una tesis que mostraba su inclinación juvenil por la *Naturphilosophie*. Afortunadamente, una beca del Estado le

permitió acceder por dos años a la Universidad de Berlín, donde fue ayudante del biólogo sueco CARL ASMUND RUDOLPHI (1771-1832), quien lo orientó hacia la fisiología experimental. Vuelto a Bonn, ocupó una cátedra en esa universidad, hasta que la muerte de RUDOLPHI lo llevó a sucederle, en 1833, en Berlín. Continuó al frente de la cátedra hasta su deceso, si bien su obra como fisiólogo se acaba mucho antes, pues a los 40 años abandonó esa ciencia para dedicarse a la anatomía comparada.

La grandeza de MÜLLER exige que su obra sea apreciada tanto como docente cuanto como investigador. Puede decirse que toda una generación de investigadores alemanes se formó junto a él. En un breve repaso de sus discípulos podríamos enumerar las figuras de HENLE, SCHWANN, REMAK, DU BOIS-REYMOND, PFLÜGER, KÖLLIKER, HELMHOLTZ, LIEBERKÜN y VIRCHOW, entre otros.

En su labor de investigar, si bien MÜLLER rompió con algunos resabios de la *Naturphilosophie* que cultivó en su juventud, se volcó hacia una fisiología de tipo más experimental. No obstante, su repulsión por las vivisecciones hizo que nunca realizar comprobaciones experimentales con animales superiores; normalmente usaba batracios.

Se deben a sus investigaciones sus trabajos sobre las glándulas, que fundamentan la moderna fisiología de la secreción; el análisis de la sangre, linfa y quilo, y la dilucidación del mecanismo de la fonación, aclarando el papel de las cuerdas vocales. Pero su mayor contribución fisiológica estuvo dada en el terreno de los órganos de los sentidos y del sistema nervioso. Al estudiar los sentidos MÜLLER pudo elaborar su principio de la energía específica que establece que las sensaciones producidas por un nervio sensorial son siempre las mismas, aunque el estímulo que lo excite sea distinto.Con esta ley MÜLLER pudo demostrar que las sensaciones captadas del mundo exterior son comunicadas por cada nervio sensorial, de acuerdo con el único código que ellos trasmiten: como sonido, el nervio auditivo; como luz y figura, el óptico, etc. El estímulo que ha impresionado al nervio puede ser distinto, pero de ello no son capaces de informar nuestros sentidos. El sensualismo sufrió así un serio traspié, al demostrarse experimentalmente que las sensaciones no son todo lo idóneas que se suponían para llegar al verdadero conocimiento del mundo exterior. Otra de las grandes contribuciones de MÜLLER fue confirmar que la ley de BELL y MAGENDIE se cumplía en los batracios y demostrar la existencia de los reflejos espinales.

MÜLLER efectuó, paralelamente a sus estudios fisiológicos, observaciones en el campo de la embriología. En su labor en el terreno de la génesis de los órganos genitales, dejó su nombre asociado al *cuerpo de Müller.*

A pesar de haber dilucidado numerosos problemas fisiológicos reduciéndolos a fenómenos físicos y químicos, este investigador mantuvo inquebrantable su creencia vitalista. En su concepción, una fuerza vital rige los fenómenos del organismo más allá de sus mecanismos demostrables.

Como corolario de su importante obra, MÜLLER se planteó la redacción de un texto de fisiología que a

igual que antes VON HALLER, reuniera todo el saber de su época. Nació así una monumental obra, la que modestamente llamó *Manual de fisiología humana*, que gozó de larga fama en su tiempo.

Otros fisiólogos germanos realizaron también importantes contribuciones. El ya nombrado FRIEDRICH TIEDEMANN y LEOPOLD GMELIN (1788-1853) estudiaron la secreción gástrica. JOHANN NEPOMUK EBERLE (1798-1834) obtuvo jugo gástrico de la mucosa del estómago. SCHWANN descubrió la pepsina en 1836. Nuevamente SCHWANN, en compañía de TIEDEMANN y GMELIN estudiaron los pigmentos biliares y la secreción pancreática. PURKINJE aclaró algunos aspectos de la fisiología de la visión.

Así, liberada de la mayor parte de las especulaciones fantásticas que habían constituido hasta ese momento su mayor corpus de doctrina, la fisiología avanzaba, por la ruta abierta por HARVEY y VON HALLER, hacia las admirables conquistas de los tiempos más recientes.

7.3. La escuela anatomoclínica

Frente a los importantes avances de las ciencias básicas, y aun de algunas ramas asistenciales como la cirugía, la clínica médica continuaba estancada en las conjeturas y luchas de las escuelas sistemáticas. La medicina de París se propuso la ambiciosa meta de hacer pasar la clínica al estado de ciencia exacta, dejando superadas tanto las antiguas etapas del empirismo como las opiniones sin fundamentos.

Iniciador de esta corriente de pensamiento, y en ello radica su mayor mérito, fue nuevamente BICHAT. Para lograrlo, el joven sabio produjo una revolución en el pensamiento médico. Hemos indicado que ya desde los tiempos de MORGAGNI se hicieron esfuerzos para correlacionar los síntomas clínicos y las lesiones cadavéricas. Pero hasta ese momento, el prestigio de los médicos asistenciales frente a la incipiente investigación anatomopatológica había hecho que las lesiones se subordinaran al síntoma. En otras palabras, los clínicos configuraban un conjunto de síntomas que unían en cuadros semiológicos, a veces acertados y a veces caprichosos, y era tarea del patólogo encontrar la lesión que los justificara. BICHAT invierte el razonamiento, *ha de ser privativo de la investigación anatómica el definir las enfermedades por las lesiones que se encuentren, y será luego tarea de la clínica el registrar los síntomas y signos que permiten diagnosticarlos en vida.* Esta genial concepción, que permitió definir por primera vez entidades nosológicas con un criterio racional, será la que lo impulse a realizar sus investigaciones histológicas, a fin de edificar una nueva doctrina médica de base anatómica.

La prematura muerte del genial investigador no le permitió cumplir con su propósito, pero alcanzó a vivir lo suficiente como para que los principios generales por él enunciados fueran comprendidos por sus contemporáneos.

Entre los contemporáneos a los que nos referimos, figuran tres clínicos que colocaron los basamentos de la nueva doctrina, y con ello dejaron fundada la pri-

mera línea de pensamiento moderno dentro de la clínica. Ellos fueron el ya mencionado JEAN NICOLAS CORVISART, y sus discípulos GASPARD LAURENT BAYLE (1774-1816) y fundamentalmente RENÉ THÉOPHILE HYACINTHE LAENNEC (1781-1826), quien enunciará con claridad y precisión los basamentos de la escuela anatomoclínica.

Dedicado a la clínica cardiológica, CORVISART intentó llegar al diagnóstico de las lesiones orgánicas del corazón definiendo sus síntomas. Es de recordar que a él se debe la difusión del método percutorio, que reelaboró y al que agregó nuevos elementos.

GASPARD BAYLE inventó la auscultación inmediata, colocando el oído sobre el tórax y escuchando los ruidos producidos. Como signo de la nueva época, BAYLE redifinió el concepto de "tisis". Esta entidad indeterminada es definida por este autor como la enfermedad producida por alteración del parénquima pulmonar. Distingue, en orden a sus alteraciones anatómicas, diversos tipos de tisis: tuberculosa, ulcerosa, cancerosa, etc.

La figura cumbre de esta escuela resultó ser LAENNEC, quien se había formado como médico bajo el magisterio de CORVISART y BICHAT.

Oriundo de Bretaña, LAENNEC inició sus estudios médicos como cirujano y logró, gracias a una beca, pasar a París para estudiar medicina. Allí recibió clases de BICHAT y colaboró con CORVISART. Muerto BICHAT, LAENNEC continuó con los cursos de anatomía patológica de su maestro hasta que en 1816 fue designado jefe de servicio del Hospital Necker, en donde inventa la

auscultación mediata y se dedica a sistematizar los ruidos pulmonares. Profesor del *Collège de France* y sucesor de CORVISART en la cátedra, una tuberculosis, probablemente contraída en el curso de sus investigaciones, lo obligó a dejar el trabajo y a ir a esperar su temprana muerte en su Quimper natal.

El gran mérito de LAENNEC consistió en sistematizar la semiología pulmonar, y especialmente la auscultación, correlacionando las lesiones con los signos clínicos.

El invento técnico que facilitó su labor fue el estetoscopio. La anécdota de cómo LAENNEC llegó a idear este aparato, relatada por él mismo, no deja de ser curiosa e ilustrativa de las costumbres de la época. Debía LAENNEC en una ocasión asistir a una joven en la que sospechaba una enfermedad cardíaca y en la que deseaba auscultar los ruidos producidos por ese órgano. Pero la moral de ese tiempo no hacía ver como bastante decoroso que un médico no muy viejo apoyara su oído sobre los senos de una paciente atractiva, pese a que la consulta se realizaba en presencia de las madres, tías o hermanas. En su afán por encontrar un método que permitiera auscultar el pecho de su paciente sin ofender su pudor, LAENNEC tomó un rollo de papel y, sirviéndose de él como trompetilla acústica, lo aplicó por un extremo al pecho de la joven y por otro a su oído. ¡Cuál no sería su sorpresa al comprobar que con este artilugio los sonidos se amplificaban y la auscultación era más efectiva que con la aplicación del oído desnudo! Nació así el estetoscopio (del griego *stêthos*, 'pecho', y *scopeîn*, 'ver'), aparato que se constituyó en

el más valioso auxiliar de diagnóstico clínico y en el símbolo de la profesión médica.

Con la meticulosidad propia de los sensualistas, LAENNEC se dedicó desde entonces a establecer lesiones anatomopatológicas pulmonares y a encontrar su correlación con los sonidos por él auscultados; su ordenamiento y significación de los ruidos pulmonares es, con pocas variantes, el utilizado en la clínica de nuestros días. Los resultados de sus investigaciones fueron presentados al público en su obra *De l'auscultation médiate"* (*De la auscultación mediata*).

El estetoscopio ideado por LAENNEC difiere bastante del actual, aunque sus principios sean los mismos. El aparato del clínico bretón consistía en una bocina rígida con dos dilataciones en los extremos, destinadas al oído y al pecho del paciente; sucesivas modificaciones le fueron agregando la cámara con membrana amplificadora y la transmisión biauricular, que es característica de los instrumentos modernos.

Basado en sus hallazgos, LAENNEC reforma numerosas nociones de la patología interna. No acepta clasificar las enfermedades en géneros, familias y especies, sino que concibe cada entidad nosológica como un elemento separado y distinto del resto. Su visión de la etiología y patogenia de las enfermedades es también novedosa. Para LAENNEC la enfermedad se produce por a) una lesión de los órganos, b) una alteración de los líquidos orgánicos o c) un desarrollo funcional de causa nerviosa. A los tres tipos de enfermedades aplica su severo estudio semiológico y puede decirse que gracias a su labor la clínica médica quedó sistematizada en una orientación moderna.

Pero la línea de pensamiento entrevista por BICHAT y llevada a cabo por LAENNEC no dejó de tener adversarios y detractores. FRANÇOIS JOSEPH VICTOR BROUSSAIS (1772-1838) puede considerarse el último de los sistemáticos y también uno de los de más éxito en Francia. Partiendo de erróneas observaciones cadavéricas, BROUSSAIS modificó el sistema de BROWN, creando uno propio. La enfermedad, decía, proviene de un exceso o defecto de la "irritación" que los agentes exteriores producen al organismo, siendo una cuota moderada de "irritación" la que mantiene la salud. Extremando su razonamiento BROUSSAIS pensó que en aquellos casos de enfermedad como la fiebre, en los cuales las lesiones no eran evidentes, el foco irritativo debía estar en el intestino. Una violenta terapéutica debilitante se aplicaba en estos casos, en la cual la sangría con sanguijuelas jugaba un papel preponderante. Durante un cierto tiempo, el sistema de BROUSSAIS dominó la orientación clínica de muchos médicos franceses.

Dentro de la corriente anatomoclínica de la época, otros nombres deben ser mencionados. PIERRE BRETONNEAU (1778-1862) definió la fiebre tifoidea como entidad médica; igual tarea realizó con la difteria, al demostrar que el crup es una variante clínica suya.

PIERRE CHARLES ALEXANDRE LOUIS (1787-1872) demostró la falsedad de las ideas de BROUSSAIS; además se le deben aportes originales acerca de la tuberculosis pulmonar y la fiebre tifoidea. Pero el gran mérito

de LOUIS fue haber introducido la estadística en la investigación clínica. Este novedoso método de comprobación había sido desarrollado en la ciencia en forma reciente por el astrónomo y patriota belga LAMBERT ADOLPHE JACQUES QUETELET (1796-1874), quien de sus observaciones antropométricas dedujo su concepto del "hombre promedio". Utilizando la estadística, LOUIS probó la ineficacia de la aplicación de sanguijuelas preconizada por BROUSSAIS, e introdujo en medicina, frente al concepto de "verdad absoluta", la noción de "verdad aproximada".

Discípulo de BRETONNEAU, ARMAND TROUSSEAU (1801-1867) estudió la tuberculosis laríngea, la parálisis diftérica, los derrames pleurales, el raquitismo, las afasias y la tetania.

LOUIS ISIDORE VALLEIX (1807-1855) describió los puntos dolorosos en las inflamaciones de los nervios.

La anatomía patológica, que gracias a la obra de BICHAT había adquirido importancia dentro del conjunto de las especialidades médicas, fue continuada por JEAN CRUVEILHIER (1791-1874).

El dilecto discípulo de BROUSSAIS, JEAN BAPTISTE BOUILLAUD (1796-1881), aunque persistió en varios de los errores de su maestro, reconoció el reumatismo cardíaco. PHILIPPE RICORD (1799-1889) estableció experimentalmente la diferencia entre gonorrea y sífilis.

Las islas británicas recibieron prontamente las novedades de Francia y dos escuelas, en Dublin y Londres, descollaron en sus descubrimientos.

La escuela irlandesa tuvo sus mejores representantes en las figuras de ROBERT JAMES GRAVES (1796-1853), que hizo una buena descripción del bocio exoftálmico (ya conocido por PARRY); WILLIAM STOKES (1804-1878), que impulsó el uso del estetoscopio y estudió las enfermedades pulmonares, del corazón, y las fiebres, y DOMINIC JOHN CORRIGAN (1802-1880), estudioso de la insuficiencia aórtica.

En Londres realizaron su labor JAMES PARKINSON (1755-1824), que definió el síndrome que lleva su nombre; THOMAS HODKIN (1798-1866), que estudió los *linfomas*, y THOMAS ADDISON (1793-1860), que descubrió la anemia perniciosa y la insuficiencia suprarrenal. En el Guy's Hospital de Londres ejercieron su labor los "tres grandes hombres del Guy", como los llaman los ingleses. Dos de ellos ADDISON y HODKIN ya han sido mencionados; queda el último y tal vez el más grande de ellos, RICHARD BRIGHT (1789-1858), quien gracias a su trabajo clínico, anatomopatológico y bioquímico pudo demostrar que la hidropesía, la lesión renal y la albuminuria constituían una entidad clínica. Con los estudios de BRIGHT, el laboratorio comenzó a adquirir relieve como método auxiliar del diagnóstico.

La *Naturphilosophie* no solamente dominó la investigación básica alemana de la primera mitad del siglo, sino que hizo lo propio con la clínica. Tras el ocaso de esta orientación, comienzan a aparecer médicos germanos que se iban integrando a las corrientes modernas del pensamiento clínico.

JOHANN LUCAS SCHÖNLEIN (1793-1864) fue tal vez el más importante clínico del período de transición

entre la medicina "filosófico-natural" y la "científico-natural". Además de sus lecciones clínicas en esta nueva dirección, se le debe el descubrimiento de un hongo productor de la tiña.

CARL AUGUST WUNDERLICH (1815-1877) estableció el estudio de los cuadros térmicos, reduciendo la fiebre de la categoría de enfermedad (como era considerada) a solamente un síntoma.

Después de su auge a fines del siglo XVIII la "antigua escuela vienesa" había entrado en un ocaso, hasta que la labor de dos grandes clínicos la renovaron como "nueva escuela vienesa".

Hijo de un cerrajero de Bohemia, JOSEPH SKODA (1805-1881) era de origen tan humilde que tuvo que trasladarse a Viena a pie para estudiar medicina. Una vez finalizada su carrera, empezó por su cuenta el estudio de la percusión y la auscultación, pues no encontró en Viena un maestro adecuado que pudiera enseñarle. Su obra, *Percusión y auscultación* sistematiza la nomenclatura actualmente en uso y explica cómo se producen acústicamente estos dos fenómenos. Ante la vacuidad, o aun peligrosidad, de los tratamientos efectuados en la época, SKODA mantuvo una actitud de abstención terapéutica que se tradujo en el nihilismo terapéutico de la escuela de Viena. Sólo dieta y cuidados generales eran normalmente prescriptos por estos médicos, dejando el resto al poder curativo de la naturaleza.

La contrapartida del clínico SKODA la constituyó el patólogo, también de Bohemia, KARL VON ROKITANSKY (1804-1878), que al término de su actividad

había realizado o supervisado unas 100.000 autopsias. Con este enorme material elaboró su *Manual de anatomía patológica*, donde describe nuevos cuadros y expone una teoría humoral como patogenia única de las lesiones. Según esta teoría, VON ROKITANSKY sostiene que, previa a toda lesión orgánica localizada, existiría una discrasia sanguínea que la originaría. Ya en pleno positivismo, VIRCHOW deshizo esa teoría al fundamentar su patología celular.

En tanto que la clínica médica se afirmaba sobre bases empírico-racionales, la cirugía del Romanticismo consolidó los progresos que ya venía esbozando desde la Ilustración. Sólo al final del período una innovación capital, la anestesia, preludiará los éxitos que se obtendrían durante el Positivismo.

Pese a la supresión de la Academia Real de Cirugía, los cirujanos franceses del período revolucionario mantuvieron un alto prestigio. Una figura principal fue el cirujano jefe de los ejércitos napoleónicos JEAN DOMINIQUE LARREY (1766-1842), que ideó algunas técnicas de cirugía plástica y de amputaciones e inventó la "ambulancia volante" para retirar heridos del campo de batalla. Otros dos cirujanos militares, PIERRE FRANÇOIS PERCY (1754-1825) y NICOLAS HEURTELOUP (1750-1812), merecen también ser recordados.

La máxima figura del saber quirúrgico en la Francia del Romanticismo fue sin dudas GUILLAUME DUPUYTREN (1777-1835), profesor de medicina operatoria, jefe de servicio en el *Hôtel Dieu*, y barón y par de Francia bajo Luis XVIII. Sus aportaciones a la cirugía fueron múltiples, pero su principal mérito fue el de

fundar la clínica quirúrgica sobre bases anatomoclínicas: toda lesión por ser operada debía estar primeramente diagnosticada a base de los signos clínicos y la correspondiente certificación anatomopatológica. Se deben a DUPUYTREN numerosas técnicas operatorias: resección del maxilar inferior, ligadura de la arteria ilíaca externa, tratamiento por compresión de los aneurismas, *miotomía* del *esternocleidomastoideo* como tratamiento de la tortícolis, *colostomía* (en una época en que el tórax y el abdomen casi no eran operables), evacuación del absceso cerebral, y otras. Describió magistralmente la luxación congénita de cadera y la fractura ósea que lleva su nombre.

Este hábil cirujano no es rico en publicaciones, sus *Lecciones orales* fueron transcriptas por sus discípulos y posteriormente editadas. Aunque apreciado por sus pacientes, DUPUYTREN nunca fue popular entre sus colegas; su carácter altivo y ambicioso le grangeó múltiples enemigos.

Sucedió a DUPUYTREN en su cátedra PHILIBERT JOSEPH ROUX (1780-1854), quien ideó técnicas de resección ósea y de sutura del paladar. JOSEPH CLAUDE RÉCAMIER (1774-1850) inventó el espéculo vaginal.

Las resecciones y desarticulaciones óseas tuvieron un agudo inventor en JACQUES LISFRANC (1790-1847). ALFRED ARMAND LOUISE MARIE VELPEAU (1795-1868) efectuó numerosas precisiones en el campo de la traumatología. ANTOINE JOSEPH ROBERT DE LAMBALLE (1799-1867) describió la operación de la fístula *vesicovaginal.* CHARLES GABRIEL PRAVAZ (1791-1853) inventó la jeringa hipodérmica. JACQUES MATHURIN DELPECH

(1777-1832) realizó la *tenotomía* del tendón de Aquiles para corregir el pie equino y operaciones plásticas en los genitales. CLAUDE FRANÇOIS LALLEMAND (1790-1853) inyectó substancias cáusticas en los sacos aneurismáticos para conseguir la coagulación de su sangre.

Entre los discípulos de JOHN HUNTER, brilló en Inglaterra ASTLEY PASTON COOPER (1768-1844). Se debe a su inventiva la ligadura quirúrgica de varias arterias, y particularmente de la aorta abdominal en 1817. Fue también el autor de técnicas para la desarticulación de la cadera y de desobstrucción de la trompa de Eustaquio. BENJAMIN COLLING BRODIE (1783-1862) descolló en la generación siguiente con sus estudios de las enfermedades articulares. Discípulo de COOPER, CHARLES ASTON KEY (1793-1849) prosiguió con las técnicas de ligaduras arteriales como tratamiento de los aneurismas. El escocés WILLIAM FERGUSON (1808-1877) se destacó en la cirugía del labio leporino. Otro escocés, ROBERT LISTON (1794-1847), descolló en la técnica de las amputaciones.

Los hermanos JOHN y CHARLES BELL lograron crear en Edimburgo una escuela rival de la de Londres. En ella brilló JAMES SYME (1799-1870), campeón de la cirugía conservadora.

En Alemania se destacaron los nombres de KARL FERDINAND VON GRÄFE (1748-1840) y JOHANN FRIEDRICH DIEFFENBACH (1792-1847), que se dedicaron a la cirugía plástica. DIEFFENBACH es además autor de una técnica para el tratamiento del estrabismo. GEORG FRIEDRICH LOUIS STROMEYER (1804-1876) es el pa-

dre de la cirugía militar, especialmente en su aspecto ortopédico.

Una región tan alejada de la ciencia europea como lo era el imperio ruso produjo en esa época su más notable cirujano en la figura de NICOLAI IVANOVICH PIROGOFF (1810-1881), autor de diversas técnicas de amputación osteoplástica.

Los Estados Unidos contribuyeron con la obra del discípulo de JOHN HUNTER, PHILIPP SYNG PHISICK (1768-1837), a quien se considera el padre de la cirugía norteamericana, y de EPHRAIM MC DOWELL (1771-1830) y JAMES MARION SIM (1813-1883), a quienes se reputa como los primeros cirujanos ginecológicos.

Dos innovaciones técnicas de importancia fueron aportadas por la cirugía del Romanticismo. El empleo del yeso para la inmovilización de las fracturas fue introducido por el cónsul inglés en Basora, donde ya se usaba en forma empírica. En Europa se extendió por la obra del belga LOUIS JOSEPH SEUTIN (1793-1863) y su compatriota ANTONUIS MATHIJSEN (1805-1878).

A raíz del descubrimiento de la electrólisis por HUMPHRY DAVY (1778-1829), varios cirujanos pensaron en su uso para la destrucción de tejidos patológicos, método que paulatinamente fue siendo aceptado, hasta su generalización durante el Positivismo.

Entre los descubrimientos que ampliaron la farmacopea del Romanticismo cabe citar el uso del yodo en la sífilis preconizado por el suizo CHARLES COINDET (1796-1876) y el aislamiento de la morfina por FRIEDRICH WILHELM ADAM SERTÜRNER (1783-1841). Este último descubrimiento provocó una verdadera revolución, pues la química había negado hasta entonces la existencia de drogas de base en los preparados vegetales. Como la morfina tenía propiedades alcalinas, se creó el concepto de "alcaloide", y se la aisló en rápida serie: la veratrina, la cafeína, la estricnina, la quinina, la *cinconia*, la *colchicina*, la nicotina, la emetina, la atropina, y algunos glucósidos como la digitalina.

Todas estas substancias plantearon no solamente el problema de su uso terapéutico, sino también el de sus acciones tóxicas, y obligaron al paulatino nacimiento de la farmacología y la toxicología como ciencias separadas de la fisiología.

7.4. Los locos andan sueltos

El obscuro episodio de las enfermedades mentales fue, y tal vez sigue siendo, uno de los más resistidos por la sociedad y aun por la misma medicina. Luego de las tristes épocas de la caza de brujas que hemos relatado y de la obra del renacentista WEYER, poco se avanzó en el tratamiento de estos infelices. Durante el siglo XVII la mayoría de los alienados fueron considerados como enfermos, pero con la desdichada connotación de incurables, que los convertía en objetos muy secundarios de la atención médica. En general los psicóticos eran encerrados en asilos y prisiones donde permanecían atados y castigados como si sus actos fuesen voluntarios. Pero mientras ésto ocurría, un nuevo grupo de transtornos mentales se reconocía cada vez con más frecuencia: las neurosis. Clínicos de la talla de SYDENHAM, WILLIS o CHEYNE comenzaron a dirigir cada vez

más observaciones a esta nueva forma de patología mental.

Para fines del siglo XVII y durante todo el XVIII, las condiciones estaban dadas para que la psiquiatría se desarrollara en forma de una especialidad autónoma. Esta nueva orientación fue permitida por la evolución de dos factores simultáneos y convergentes, uno médico: las escuelas sistemáticas; otro filosófico: el desarrollo del Iluminismo.

El animismo de STAHL sacudió seriamente la etiología somatista de las enfermedades mentales. A partir de la clasificación estahliana de las psicosis en orgánicas y funcionales, numerosos autores comenzaron a estudiar las emociones como causa de los trastornos de la razón.

La filosofía del Siglo de las Luces terminó con las brujas y los endemoniados, para pasar al estudio científico del pensamiento. La introducción de los factores sociales en la génesis de las enfermedades permitió asimismo que se comenzaran a esgrimir causas sociales de las alteraciones psíquicas. A partir de la publicación de la obra del filósofo inglés JOHN LOCKE, *Ensayo sobre el entendimiento humano* (1690), los estudios se multiplican. En 1754 Francia asiste a la primera edición del *Tratado de las sensaciones* de CONDILLAC y, dentro de la escuela sensualista inaugurada por este autor, CABANIS da a conocer en 1799 su *Tratado de lo físico y lo moral del hombre.* Del estudio que sobre el funcionamiento psíquico se hace en esta última obra, surgen como una de las causas de la locura las pasiones, y como uno de los posibles tratamientos la psicoterapia, sea como

persuasiva conversación o como amenazadoras promesas tendientes a intimidar al paciente.

Hacia fines del siglo XVIII el tratamiento de los alienados se realizaba en asilos, fuera de toda órbita académica, donde los internados quedaban en general en manos de crueles guardianes. El látigo, las cadenas, las extenuantes sangrías, las duchas frías, la silla giratoria o la castración eran las medidas terapéuticas habituales, en medio de una sociedad tan indiferente a esos malos tratos que era común que damas y caballeros concurrieran a divertirse a los frenocomios con los disparates de los locos, como si fueran a un teatro a ver actuar a los payasos.

En medio de este estado de cosas, se desarrolló la labor de PHILIPPE PINEL (1745-1826), quien a su muerte había revolucionado los métodos terapéuticos de las enfermedades mentales.

Egresado de la Universidad de Toulouse, PINEL se radicó en París aunque sin ejercer la profesión de médico. Sólo a los 40 años su atención se vio desviada hacia la psiquiatría a raíz de la trágica muerte de uno de sus amigos, que se encontraba encerrado en un asilo. En 1793, la Convención Francesa designó a PINEL como director del asilo de Bicêtre, donde pudo poner en práctica las ideas que había madurado respecto a la alienación mental. En el fondo, la doctrina de PINEL no consistía en otra cosa que en reclamar para los enfermos psiquiátricos el mismo trato humanitario que se dispensaba a los demás dolientes. Propuso entonces al gobierno liberar a los alienados de sus cadenas y reemplazar los malos tratos por una actitud firme pero afec-

tuosa. Los jacobinos de la Convención estaban pasando en ese momento por serias dificultades políticas; hubo entonces que convencer a ROBESPIERRRE y a su ministro COUTHON de que los enfermos a los que se quería desencadenar no eran aristócratas refugiados entre los locos y que tampoco se produciría un tumulto gigantesco al desatar a los alienados. Exponiéndose a graves riesgos, PINEL liberó paulatinamente a los pacientes, y su éxito fue tan grande que fue promovido a catedrático de medicina y director del gran asilo de la Salpêtrière, cargos en los que continuó hasta su retiro en 1822 a raíz de una purga en contra de los profesores liberales.

La fama de PINEL entre sus contemporáneos fue, más que como psiquiatra, como internista; de su producción como clínico ya se ha hablado en parágrafos anteriores y nos resta analizar sus escritos referentes a la psiquiatría. En 1801 apareció su *Tratado medicofilosófico sobre la alienación mental*, que en su primera edición llevaba el título abreviado de *Tratado de la manía*. En él PINEL describe la locura como una enfermedad natural suceptible de ser observada según las premisas del sensualismo de CONDILLAC. Considera que las psicosis son producidas por una perturbación de la razón, mayoritariamente producida por las "pasiones", a las que asigna la capacidad de alterar el funcionalismo del sistema nervioso. Su labor como psiquiatra estará destinada, en consecuencia, a ordenar y agrupar los síntomas hasta encontrar cuadros uniformes. En cuanto a la terapéutica, propone el manipuleo de las pasiones del paciente, hasta aquietarlas por medio del "tratamiento moral". En esencia, el "tratamiento moral" consiste en alojar y vestir adecuadamente a los insanos, teniendo hacia ellos una actitud firme pero confiada. Convencido el paciente de que su colaboración será premiada, una serie de ingenuos ardides, la música o los trabajos agrícolas serán empleados para demostrar al internado lo errado de sus juicios. Otra serie de medidas eran empleadas para tratar otras concausas, a las que se suponía alguna intervención en la génesis de la locura: sangrías para la retención de sangre menstrual o hemorroidal, purgantes suaves o ducha templada. Con este tratamiento PINEL logró buenos resultados, que podrían atribuirse en gran parte a su poderosa personalidad.

La reforma de PINEL fue imitada en numerosos asilos; ya antes de su obra en Bicêtre, el asilo de Ginebra no encadenaba a sus locos; en 1796 los cuáqueros de York apoyaron la misma conducta en el asilo dirigido por WILLIAM TUKE (1732-1822). Posteriormente la reforma se extendió a Toscana y Bayreuth.

En cambio, sus ideas acerca de la génesis psicologista de las enfermedades mentales sufrieron un rudo golpe al descubrirse en 1822 las lesiones cerebrales de la parálisis general. Curiosamente, el PINEL internista tuvo numerosos discípulos, en tanto que el PINEL psiquiatra tuvo solamente dos: GUILLAUME FERRUS (1784-1861), que se ocupó de la asistencia psiquiátrica, y JEAN-ÉTIENNE-DOMINIQUE ESQUIROL (1772-1840), que llegó a trascender más allá de la obra de su maestro en la clínica de las afecciones mentales. Dentro de esta misma orientación deben mencionarse los nombres de

ÉTIENNE-JEAN GEORGET (1795-1828), formado junto a ESQUIROL, y su condiscípulo JEAN-PIERRE FALRET (1794-1870).

En Gran Bretaña, una línea de pensamiento similar llevó a JOHN CONOLLY (1794-1866) a crear su método de *non-restraint;* o sea, no sujetar con ninguna atadura a los alienados.

Una curiosa doctrina que roza la psiquiatría y la psicología fue la elaborada por FRANZ JOSEPH GALL (1758-1828) y su discípulo JOHANN CHRISTOPH SPURZHEIM (1776-1834) bajo el nombre de frenología. Basados en sus estudios neuroanatómicos, llegaron a pensar que cada facultad psíquica estaba localizada en una determinada zona de la corteza cerebral. Con el supuesto de que la forma del cráneo se adapta a la del cerebro, pretendieron por medio de la craneoscopía conocer las inclinaciones y habilidades humanas (tales como "amor a los niños", "memoria verbal", etc.). Luego de un fulgurante éxito, la frenología entró en el olvido.

8. EL POSITIVISMO

La revolución de 1848 sacudió a Europa demostrando que las condiciones de vida habían cambiado radicalmente desde los idílicos tiempos de la Ilustración o los pasionales del Romanticismo. El auge tecnológico que significó la revolución industrial trajo como consecuencia la explosión demográfica, la urbanización y proletarización de los habitantes rurales, y el aumento y mayor rapidez de las comunicaciones. En tanto, la economía capitalista exigía un continuo aumento de la producción, que generaba la lucha por los mercados consumidores, y por ende el incremento de la política colonial de los países centrales. En este mundo complejo las colisiones de intereses fueron cada vez más importantes: la lucha interna de proletarios y patrones inaugura una época (en 1848) que se cerrará poco después de que las potencias se enfrenten en una guerra exterior (en 1914), al no poder conciliar sus intereses y aspiraciones de hegemonía mundial.

Este mundo tan interdependiente y de tan rápido progreso tecnológico valora, tal vez como nunca desde mucho tiempo atrás, la ciencia, generadora de los cambios producidos y esperanza de continuo progreso y bienestar. Esta nueva interpretación de los hechos encontró su expresión doctrinaria en el Positivismo, enunciado por el filósofo francés AUGUSTO COMTE (1798-1857). Egresado de la Escuela Politécnica de París, y *saint-simoniano* en sus comienzos, COMTE procuró una nueva visión de la humanidad que permitiera fundar un sistema filosófico, político y social asentado sobre bases científicas. Parte entonces de considerar que la única posibilidad de conocimiento es la que proviene de lo apreciado por los sentidos, sea en forma directa o con el auxilio de aparatos de registro y medición. Con esta petición de principios, COMTE elimina de su campo de estudio toda especulación metafísica; en su opinión los primeros principios y las últimas causas de los fenómenos no podrán ser alcanzados por el intelecto humano y están entonces condenados al fracaso todos los esfuerzos destinados a comprenderlos. Consecuentemente, el conocimiento científico debe centrarse en encontrar relaciones de causa-efecto (preferentemente cuantificadas) que permitan enunciar leyes generales del comportamiento de la naturaleza.

Del análisis histórico, COMTE define que la humanidad ha pasado por tres períodos sucesivos que en su concepción son los siguientes: 1) Estadio teológico, en el cual los fenómenos naturales eran explicados por la magia o la intervención divina y se creía que por medio de ellas se podría actuar sobre las primeras causas.

2) Estadio metafísico, en el cual la especulación intelectual reemplaza a la fe. 3) Estadio positivo, etapa final de la humanidad, en la que el hombre reconoce la imposibilidad de saber su origen y destino, y en lugar de buscar la razón íntima de los fenómenos naturales se limita a investigar las relaciones mecánicas que los producen.

Al privilegiar la ciencia como la clave de su interpretación del universo, COMTE se ve obligado a estudiarla. Nace así la clasificación comtiana de las ciencias, que se ordenan según su complejidad creciente, desde las matemáticas (la menos compleja) hasta la sociología, a la que COMTE da por primera vez un verdadero *status* científico.

Curiosamente, este descreído de la metafísica fundó sin embargo una nueva religión, en la cual el papel de Dios fue reemplazado por la humanidad creadora de sus propias y grandes realizaciones. Esta "religión de la humanidad" fue, tal vez, la idea comtiana que menos arraigo logró en sus contemporáneos.

En medicina, el positivismo encontró rápida aceptación, y las reglas para el conocimiento "positivo" de la naturaleza, esbozadas por COMTE y enunciadas formalmente por JOHN STUART MILL (1806-1873), dominaron la metodología del conocimiento, pese a algunas aisladas reacciones en contra de la visión puramente mecanicista del hombre. En el ambiente médico de la época no podían caber grandes dudas acerca del progreso real de los saberes; las ciencias biológicas y bioquímicas deparaban grandes hallazgos, y la creación de una nueva ciencia, la sociología, abría las puertas de la

higiene para combatir los males del urbanismo y, junto a la recientemente desarrollada microbiología, evitar el contagio de las enfermedades favorecido por el hacinamiento y la rapidez de las comunicaciones.

En 1859 CHARLES ROBERT DARWIN (1809-1882) publicó su obra *El origen de las especies*, en la que presenta su teoría de la selección natural. Prontamente el darwinismo fue extendido a otros campos para hacer de él una doctrina de alcances universales, especialmente por la obra del filósofo HERBERT SPENCER (1820-1903) y el naturalista ERNST HAECKEL (1834-1919). Unido al positivismo, el darwinismo pareció así dar una respuesta científica a la lucha por la vida entre individuos, pueblos y razas, y fundamentó algunas corrientes de pensamiento médico acerca de los caracteres psíquicos y físicos de determinados pacientes.

Apoyada en este sólido cuerpo doctrinario, la medicina experimentó espléndidos avances: la escuela clínica alemana investigó la fisiopatología de las enfermedades; la microbiología y la toxicología permitieron descubrir con bases incontrovertibles las causas de muchas dolencias; la anestesia y la antisepsia hacen de la cirugía algo más que una osada aventura; las ciencias básicas se desarrollan como nunca antes lo habían hecho, se crean nuevas especialidades, y los científicos comienzan a reunirse en congresos de donde nacen organizaciones sanitarias internacionales.

A fines del siglo, nuevas voces se alzaron, en los campos de la filosofía y de la ciencia, en favor de una visión más humanista de la naturaleza. El hombre pasó, en esta concepción, de un ser natural a un ser trascendente. En pugna con el positivismo, las nuevas ideas no dejaban de ser sólo una posición, aún minoritaria en muchos casos, que anunciaba el fin de la sociedad decimonónica, el cual, al ser producido por la Primera Guerra Mundial, exigió nuevas respuestas a distintos problemas.

8.1. La anatomía y la histología

La clásica anatomía macroscópica no podía ofrecer a los investigadores del Positivismo adelantos tan notables como los que se obtuvieron en otras ciencias. Sin embargo son dignos de mención algunos de sus hallazgos. Las glándulas paratiroides fueron identificadas por IVÁN VÍCTOR SANDSTRÖM (1852-1889), y los islotes del páncreas, por PAUL LANGERHANS (1847-1888). Los linfáticos de la faringe fueron descriptos por WILHELM WALDEYER (1836-1921), y la corteza glomerular del riñón, por WILLIAM BOWMAN (1816-1892). Pero donde más progresos se realizaron fue en los campos de la anatomía cardiovascular y de la neuroanatomía.

La anatomía cardíaca se vio enriquecida por WILHELM HIS (1831-1904), quien descubrió el haz ventricular conductor del impulso contráctil cardíaco; casi concomitantemente ARTHUR KEITH (1866-1944) hizo lo mismo con el nódulo en el cual se origina el haz de His, y LUDWIG ASCHOV (1866-1942) y S. TAWARA (1873-) describieron un nódulo superior que gobierna la totalidad del sistema de conducción miocárdico.

En cuanto a la neuroanatomía, los hallazgos fueron múltiples. PAUL BROCA (1824-1880) fue el autor

del resonante descubrimiento del "centro del lenguaje" en el pie de la tercera circunvolución frontal izquierda; CONSTANTÍN VON MONAKOW (1852-1930) describió el fascículo rubro-espinal; W. R. GOWERS (1845-1915) y FRIEDRICH GOLL (1825-1903) produjeron diversos descubrimientos sobre las vías espinales; LOUIS RANVIER (1835-1922) investigó la anatomía de los nervios periféricos; LOUIS PIERRE GRATIOLET (1815-1865) describió la corteza cerebral, y AUGUST VOLNEY WALLER (1816-1870), la degeneración producida al cortar un nervio, conocida como degeneración waleriana.

Al mismo tiempo que se producían estos descubrimientos concretos, la teoría de la evolución de DARWIN daba una nueva interpretación a los conocimientos anteriores. El ya mencionado ERNST HAECKEL, y un poco antes que él el zoólogo FRITZ MÜLLER (1821-1897), enunciaron lo que se llamaría la "ley biogenética fundamental", según la cual "la ontogenia recapitula la filogenia". Esto significa que, en la formación embriológica del ser humano, el nuevo ser va adoptando las distintas conformaciones que marcaron la evolución de la especie hasta su apariencia actual. La aplicación de esta ley a los estudios anatómicos permitió explicar la existencia de algunos órganos (el apéndice ileocecal, por ejemplo), como restos de la historia evolutiva de la especie, que estaban plenamente desarrollados en algún remoto antecesor humano. A base del darwinismo fueron interpretadas también las variaciones raciales, y se dio un gran impulso a los estudios de antropología física.

Los progresos en la técnica microscópica (que reseñaremos al comentar la historia de la bacteriología) permitieron una mayor profundidad de las investigaciones histológicas y citológicas.

La histología adquiere el definitivo nivel de ciencia autónoma gracias a la labor de un discípulo de HENLE, el suizo ALBERT KÖLLIKER (1817-1905), profesor de la Universidad de Würzburg y autor de excelentes observaciones acerca de la estructura del sistema nervioso y de los músculos, así como de la anatomía microscópica celular. Pero en el campo de la citología, la figura dominante durante varios decenios fue la de RUDOLF VIRCHOW (1821-1902).

VIRCHOW nació en Pomerania; estudió medicina en Berlín, donde, como tantos otros científicos, fue discípulo de JOHANN MÜLLER. Demostró ya sus inclinaciones hacia la investigación cuando, siendo un joven cirujano, describió por primera vez la leucemia. Dos años después, en 1847, fundó sus *Archivos de anatomía, patología, fisiología y clínica médica*, que dirigió hasta su muerte. Ya profesor universitario, fue enviado a investigar una epidemia de tifus en Silesia. Su informe al respecto, en el que denunciaba las condiciones sociales que favorecían la enfermedad, y su adhesión a la revolución de 1848 lo obligaron a abandonar Prusia, para ejercer durante 8 años como profesor de anatomía patológica en Würzburg. Vuelto como catedrático a Berlín, fundó su famoso Instituto de Anatomía Patológica, desde el que expuso sus ideas.

Las doctrinas de VIRCHOW se orientan decididamente a considerar la célula como la unidad morfológica y funcional de los organismos vivientes, de forma tal que debería considerarse a éstos como "una república

celular" en la cual cada una de las células sería asimilada a un ciudadano, portadora dentro de ella misma de todas las características necesarias para la vida. Avanzando aun más en sus ideas, VIRCHOW sostiene la necesidad de que cada célula provenga de otra célula, rechazando la hipótesis de que ellas eran originadas en un tejido amorfo llamado "blastema".

Organizadas a partir de la célula, no solamente la anatomía y la fisiología de los organismos vivientes podría ser comprendida. VIRCHOW logró demostrar que existía una continuidad entre las células de los tejidos enfermos y aquellos de los organismos sanos. Vale decir que las células enfermas provenían de células normales, sin que un corte brusco marcase la diferencia; la enfermedad entonces no sería un proceso discontinuo sino un devenir de normalidad a anormalidad.

El advenimiento de la microbiología produjo un rudo golpe en la patología celular de VIRCHOW. En lugar de la desorganización de la "república celular", en la que él basaba su concepto de enfermedad, ésta era entendida como el efecto de la invasión de un germen. En lugar de aceptar que hubiera dos tipos de formas de enfermar, VIRCHOW se opuso a la génesis infecciosa de las enfermedades. Ya maduro, decidió dedicarse a la medicina social, la política y la antropología. Elegido como diputado por el Partido Liberal, se opuso a BISMARCK, a los socialistas y a DARWIN, y llegó a votar una ley que prohibía la enseñanza de la teoría de la selección natural. De su acción pública queda como lo más recordado su impulso para la provisión de agua y el alcantarillado de Berlín; pero la gran obra de VIRCHOW

fue, indudablemente, cimentar la incipiente teoría celular sobre una incontrovertible cantidad de hechos reales.

Quedaban, pese a todo, sin aclarar algunos temas fundamentales para la comprensión de la anatomía y la fisiología celular. Se pensaba que el papel de la membrana que envuelve las células era el más importante para conferirles autonomía, hasta que el descubrimiento de células sin membrana hizo suponer al profesor de anatomía MAX SCHULTZE (1825-1874) que el elemento indispensable para la vida celular era el protoplasma.

Pero otro problema quedaba aún sin solución: la complicada estructura de las neuronas con sus prolongaciones nerviosas hacía dudar sobre si tenían individualidad como células o formaban una masa de elementos sin separación neta, en forma de una red. Para observar mejor estos tejidos, CAMILO GOLGI (1844-1914) desarrolló su método de tinción conocido como de impregnación cromoargéntica; pero el gran científico que culminó la demostración de que la neurona es una célula fue el español SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL (1852-1934). Mediante nuevos métodos de tinción RAMÓN Y CAJAL pudo elaborar su "ley del contacto pericelular", que establece que las neuronas se relacionan unas con otras merced al contacto de sus prolongaciones, sin fundirse en una red continua, sino manteniendo su individualidad celular.

8.2. La fisiología

Al decir de LAÍN ENTRALGO, tres cuartas partes de la fisiología que se enseña en el siglo XX provienen de

hallazgos realizados durante el período positivista. Tan magnífica explosión de conocimientos fue obra de un grupo de investigadores de distintas nacionalidades, de entre los cuales se destaca la personalidad del francés CLAUDE BERNARD (1813-1878).

Nacido en la Borgoña, CLAUDE BERNARD pasó por crueles estrecheces económicas en su infancia y juventud, las que lo obligaron a dejar sus estudios para emplearse como dependiente de una farmacia de Lyon. En sus primeros años, el futuro fisiólogo soñaba no con la medicina, sino con la dramaturgia. Alentado por el éxito de una pequeña comedia de su autoría, emprendió el camino de París para someter una obra en cinco actos que había escrito al juicio del crítico Saint Marc Girardin. La ciencia tiene indudablemente una deuda de gratitud con este último: al leer la pieza teatral de BERNARD le aconsejó que cambiara la literatura por la medicina.

Siguiendo el consejo del crítico, BERNARD inició en 1834 sus estudios médicos careciendo casi en absoluto de recursos económicos, lo que indudablemente incidió en su mediocre rendimiento como alumno. Atraído por la fisiología, se convirtió en ayudante del célebre profesor FRANÇOIS MAGENDIE en el Collège de France, renunciando desde entonces a ejercer la profesión.

MAGENDIE era un jefe severo e intolerante, cuyo contacto diario era más de una vez penoso para quienes colaboraban con él, pero sin embargo sus enseñanzas eran lo suficientemente provechosas como para decidir al joven BERNARD a persistir a su lado.

En 1847, CLAUDE BERNARD es designado sustituto de MAGENDIE y posteriormente su sucesor en el Collège de France. En esa institución desarrolla su portentosa actividad, pese a que el laboratorio de fisiología no presentaba las mínimas comodidades para su tarea. Ubicada en el sótano, la sala de experimentación era en realidad una pequeña cueva obscura y húmeda. La época de los grandes descubrimientos de BERNARD se desarrolló en poco más de un decenio (1846-1857), aunque sólo en 1861 fue elegido miembro de la Academia de Medicina, debido al excepticismo que despertaba en varios académicos su actividad de fisiólogo sin experiencia clínica. Poco después comienzan a llover sobre él los honores internacionales, hasta que una enfermedad, probablemente fruto de las condiciones insalubres de su trabajo, lo obliga a retirarse a su casa campestre de Saint-Julien.

En lugar de dejar toda actividad, CLAUDE BERNARD aprovechó su forzoso retiro para escudriñar en su propia mente, tratando de dilucidar cuáles habían sido los procesos que lo habían llevado a sus grandes hallazgos. Nació así su obra *Introducción al estudio de la medicina experimental*, que configura el caso, casi único, de que un tratado sobre problemas médicos escrito en el siglo XIX pueda servir cien años después a sus propósitos originales sin perder actualidad.

Vuelto a la actividad, BERNARD es designado presidente de la Academia de Ciencias, miembro de la Academia Francesa, senador imperial y director de espléndidos laboratorios en la Sorbona y en el Museo de Historia Natural. Al mismo tiempo un grave contra-

tiempo familiar lo afecta: su esposa se separa del científico, llevando consigo a sus dos hijas, por no poder soportar las vivisecciones —sin anestesia— realizadas por el sabio. CLAUDE BERNARD mismo comentaba cuán cruel es la antesala de la fisiología.

Tras la conmoción que para él significó la guerra franco-prusiana, BERNARD retorna una vez más al laboratorio: su campo de estudio será ahora la fisiología vegetal y en esa tarea lo sorprende la muerte en 1878.

Al comenzar sus investigaciones en el sótano del Collège de France, CLAUDE BERNARD se abocó a la exploración de los procesos digestivos, de los cuales se conocían casi exclusivamente algunas funciones de la digestión gástrica. Hacia 1846, BERNARD se propuso investigar las propiedades del jugo pancreático a partir de una observación casual. Notó que algunos conejos de su laboratorio emitían una orina clara y ácida, en lugar de lo habitual en los herbívoros: orina turbia y alcalina. Para explicar esta rareza supuso que la causa era un largo ayuno que había hecho que sus conejos, al consumirse a sí mismos, se comportaran como carnívoros. La contraprueba de alimentar a los conejos con carne confirmó esa teoría. Decidió entonces nuestro sabio averiguar si los conejos digerían la carne igual que los carnívoros, y, al realizar la autopsia a estos animales luego de comer, notó que sus linfáticos intestinales estaban llenos de quilo desde el lugar de la desembocadura del conducto pancreático en el intestino. Realizó entonces fístulas pancreáticas y pudo comprobar que el jugo de ese órgano desdobla las grasas y convierte el almidón en azúcar. También entrevió que el mismo jugo era capaz de digerir las proteínas, con lo cual estableció un progreso excepcional en un dominio poco explorado. Sin embargo BERNARD no pudo realizar la extirpación del páncreas en animales vivos, operación que al ser realizada en 1889 por JOSEF VON MERIG (1849-1908) y OSKAR MINKOWSKY (1858-1931) permitió demostrar la existencia de diabetes en los perros *pancreatoprivos*, y derivó, en 1922, en el hallazgo de la insulina por FREDERICK GRANT BANTING (1891-1941) y CHARLES HERBERT BEST (1899-1978).

Al indagar el destino de las principales substancias alimenticias en la digestión, BERNARD llegó a extraer azúcar del hígado de un perro, encontrándolo hasta en los hígados de animales alimentados exclusivamente con carne. Comenzó así la serie de experiencias que le permitieron demostrar la función glicogénica del hígado (vale decir la capacidad de este órgano para formar azúcares) y el aislamiento de la substancia glúcida (el glucógeno) que se forma en la glándula hepática.

Larga y acalorada controversia siguió a este descubrimiento. Hasta ese momento se admitía que la principal función del hígado era la de secretar la bilis, pero a partir del descubrimiento de su función glicogénica hubo de entenderse la glándula hepática como un gran laboratorio que fabrica a expensas de los alimentos diferentes substancias, las cuales almacena y distribuye al organismo según sus necesidades. Además, BERNARD pudo comprobar la existencia constante de glucógeno en los músculos y su degradación hasta llegar a ácido láctico durante el trabajo, lo que dio así la

clave para la interpretación energética de la contracción muscular.

La función glicogénica del hígado ofreció también el primer ejemplo de secreciones internas cuyos productos son arrojados a la sangre y no al exterior del organismo. Se dio así el primer paso hacia el campo de la endocrinología, cuyo concepto básico de "secreción interna" fue completado (un año después que fuera enunciado por BERNARD) por los estudios del fisiólogo CHARLES EDWARD BROWN-SEQUARD (1817-1894). Al extirpar las cápsulas suprarrenales, BROWN-SEQUARD demostró la acción reguladora a distancia de las substancias segregadas por ellas. Finalmente los ingleses WILLIAM MADDOCK BAYLISS (1860-1924) y ERNEST HENRY STARLING (1866-1927) establecieron, a principios del siglo XX, la noción de "hormona", al aislar una de ellas (llamada "secretina"), que resultó tener una acción reguladora digestiva; un año antes, el japonés-norteamericano HOKICHI TAKAMINE (1854-1922) había aislado la adrenalina, a partir de las glándulas suprarrenales, aunque sin especificar el concepto de la actividad hormonal.

Pero este importante descubrimiento de la actividad glicogénica hepática permitió conclusiones de alcance aun más general. Defendida por figuras tan prestigiosas como JEAN BAPTISTE DUMAS (1800-1884) y JEAN BAPTISTE BOUSSINGAULT (1802-1887), existía la convicción general de que los organismos animales eran solamente capaces de obtener energía degradando compuestos orgánicos, pero no de sintetizar azúcares, proteínas y grasas.En contra de esta teoría se había

pronunciado FRIEDRICH WÖHLER (1800-1882), notable químico alemán que ya había demostrado la posibilidad de obtener compuestos orgánicos fuera de los seres vivientes; al sintetizar la urea WÖHLER aportó un destacable argumento en contra del vitalismo. La demostración de la síntesis del glucógeno a partir de los azúcares simples dio la razón a WÖHLER sobre DUMAS y BOUSSINGAULT.

No conforme con su descubrimiento, BERNARD emprende el estudio acerca de una probable influencia del sistema nervioso sobre la glicogénesis hepática. En el curso de sus ensayos descubre que una lesión en la zona del sistema nervioso central, conocida como cuarto ventrículo, determina la aparición de una diabetes, lo que demuestra la intervención del sistema nervioso en el metabolismo glúcido. Suponiendo que la vía nerviosa interviniente es el simpático, CLAUDE BERNARD se embarca en siete años de experimentaciones que desembocan en el descubrimiento de la acción vasomotora del sistema simpático, con lo que se entendía la función de las fibras musculares de las paredes arteriales, descriptas por JACOB HENLE y RUDOLF KÖLLIKER. Casi simultáneamente, BROWN-SEQUARD arribó a resultados similares.

También las substancias tóxicas atrajeron el interés de CLAUDE BERNARD. De sus estudios se deriva la noción de que los venenos no afectan todo el organismo sino que actúan selectivamente sobre distintos órganos. Sus investigaciones sobre el monóxido de carbono y su combinación con los glóbulos rojos impidiendo la captación de oxígeno se contactan y complementan

con las del bioquímico alemán FELIX HOPPE SEILER (1825-1895), descubridor de las propiedades de la hemoglobina. Los experimentos sobre el curare llevan a BERNARD a la conclusión de que este veneno ataca a los nervios en el punto donde éstos se conectan con el músculo, imposibilita el movimiento y mata al afectado por asfixia, mientras aún permanece lúcido.

Toda esta serie de descubrimientos puntuales se completan en el pensamiento de CLAUDE BERNARD con su concepción general del organismo. BERNARD admite el determinismo físico-químico y lo aplica en forma universal; vale decir que lo extiende a los organismos vivientes. Será sólo la complejidad de la tarea la que aparente la imposibilidad de la reducción de los fenómenos vitales a procesos físicos y químicos. Pero esta negación del vitalismo no lo precipita en el mecanicismo materialista. En su pensamiento el organismo es concebido como una estructura armoniosa, unida por la interacción funcional de sus partes y por el inseparable desenlace de sus procesos. Existe pues una "idea directriz" intrínseca al organismo, cuyo esencial atributo es dirigir y orientar los fenómenos vitales de modo que concurran a mantener la vida del individuo y de la especie.

Unido a esta noción de "idea directriz" se encuentra el concepto bernardiano de homeostasis. A medida que se vuelven complejos los organismos vivientes (sostenía el sabio), mayor es su independencia del medio que los rodea. BERNARD explica este hecho sosteniendo la importancia de los líquidos internos que bañan los órganos; son ellos los que mantienen constante el medio en el que se desarrollan los tejidos, independientemente de las variaciones cósmicas exteriores. Un delicado sistema de ajuste tenderá a mantener el equilibrio de los distintos parámetros del "medio interno".

En la exposición de sus ideas metodológicas, BERNARD se muestra muy diferente de su maestro MAGENDIE. Lejos de considerarse un "trapero de la ciencia", nuestro fisiólogo niega validez a toda investigación que no parta de una hipótesis predeterminada. Eso sí, exige que todo el rigor experimental se dedique a demostrar esa hipótesis, y se deben incluso efectuar severas contrapruebas. Sólo cuando el investigador esté seguro de que no puede destruir él mismo su petición de principios, podrá aceptarla como válida. Éste fue el método que permitió a CLAUDE BERNARD lograr sus sorprendentes éxitos y que hizo decir al químico DUMAS, su ocasional adversario científico: "no es solamente un fisiólogo, es la fisiología misma".

Mientras BERNARD y su escuela desarrollaban su magnífico esfuerzo en Francia, los discípulos de MÜLLER hacían lo propio en Alemania. Sucesor de MÜLLER en Berlín resultó ser EMIL DUBOIS-REYMOND (1818-1896), quien se destacó en el campo de la electrofisiología, al demostrar que todo impulso nervioso produce una corriente eléctrica suceptible de ser registrada con un galvanómetro. La obra de DUBOIS-REYMOND es paradigmática de toda una corriente fisiológica destinada a registrar por medio de aparatos de medición y registro las variaciones funcionales producidas en el laboratorio. Son ejemplos de lo dicho los siguientes artefactos que

aparecieron en la fisiología con pocos años de diferencia: el kimógrafo, el espirómetro, el miógrafo, el miotonógrafo, el esfigmógrafo y el electrocardiógrafo. La experimentación fisiológica cambió desde entonces su método desde el simple "yo observé" de los primeros investigadores, hasta el "yo registré" de los positivistas. Pero volviendo a DUBOIS-REYMOND, cabe consignar que casi tanta importancia como sus descubrimientos poseen sus ideas sobre los alcances y límites del conocimiento científico. Según este investigador, el intelecto humano no podrá penetrar en la intimidad de los fenómenos energéticos ni reducir los fenómenos mentales a leyes físicas y químicas, pese a lo cual sostuvo durante toda su vida una doctrina mecanicista acerca del organismo humano.

Tal vez el más destacado miembro de la escuela de MÜLLER fue HERMANN LUDWIG FERDINAND VON HELMHOLTZ (1821-1894), que, aunque médico, se destacó fundamentalmente como uno de los más brillantes físicos de su época. Partiendo del estudio de la contracción muscular, HELMHOLTZ pudo fundamentar el concepto de conservación de la energía, enunciado por su compatriota JULIUS ROBERT MAYER (1814-1878), también médico y físico, con lo cual quedó afirmado el primer principio de la termodinámica. Sus trabajos en física lo llevaron a interesarse por las fuentes de energía cósmica, las radiaciones electromagnéticas y la electrólisis. Como profesor de fisiología, HELMHOLTZ investigó el mecanismo de la visión e inventó en 1851 el oftalmoscopio, instrumento con el cual pudo estudiar el fondo del ojo. Partidario de la teoría de YOUNG acerca de la visión de los colores, pudo comprobarla experimentalmente de tal forma que hoy se la conoce como teoría de YOUNG-HELMHOLTZ. El invento de un nuevo aparato, el oftalmómetro, le permitió dar una explicación certera de la mecánica de la acomodación ocular para la visión cercana. Al estudiar el oído, HELMHOLTZ pudo encontrar el mecanismo de la audición de los distintos tonos agudos y graves, así como del timbre y de la discordancia o del acorde de los sonidos. La invención de su miógrafo pendular le permitió medir la velocidad del impulso nervioso, y el uso de las agujas termoeléctricas le posibilitó registrar la elevación de la temperatura de los músculos durante la contracción.

Otro discípulo de MÜLLER, KARL LUDWIG (1816-1895), se desempeñó como profesor en Marburgo, Viena y Leipzig, formando a su vez una pléyade de investigadores gracias a su magisterio. Merced a su invento del kimógrafo, LUDWIG y su escuela pudieron registrar ondas de movimientos y presión y efectuaron diversas precisiones sobre la circulación de la sangre y la tensión arterial. También se debe a LUDWIG la popularización del método de circulación artificial para estudiar órganos extraídos del cuerpo de los animales de experimentación.

Hemos visto que BROWN-SEQUARD logró en 1856 reproducir la enfermedad mortal, descripta en humanos por THOMAS ADDISON, al extirpar las cápsulas suprarrenales. Pero se debe notar que ese mismo año MORITZ SCHIFF (1823-1896) extirpaba y reimplantaba la glándula tiroides de varios perros observando sus efectos. En el terreno de la clínica estas observaciones

fueron comprobadas unos años después por tres investigadores. Los cirujanos suizos JACQUES LOUIS REVERDIN (1842-1929) y THEODOR KOCHER (1841-1917) estudiaron respectivamente el mixedema y el cretinismo debido a la exéresis de la tiroides; por su parte PAUL MÖBIUS (1853-1907) interpretó el mixedema como proveniente de una hipofunción tiroidea y la *enfermedad de Basedow* como una hiperfunción de la misma glándula. Finalmente, en 1895, EUGEN BAUMANN (1846-1896) logró extraer el principio hormonal activo, la yodotironina.

En el mismo campo de la endocrinología se produjeron los estudios que irían a develar las funciones de la hipófisis. Hacia fines del siglo, el neurólogo francés PIERRE MARIE (1853-1940) precisó que la acromegalia era debida a una enfermedad de la hipófisis; en 1900 estos estudios se completaron merced a las observaciones de KARL BENDA (1857-1932) de que ciertos tipos de enanismo también dependen de esa glándula. Los estudios de PIERRE MARIE y de BENDA complementaban de esta forma la observación de EDWIN KLEBS (1834-1913) y CHRISTIAN FRITZSCHE (1851-1938) sobre el gigantismo de la hipófisis, demostrando la acción reguladora que sobre el crecimiento posee dicho órgano. Una nueva función de éste fue demostrada en 1892 cuando GIULIO VASSALE (1862-1913) publicó los efectos antidiuréticos de dicha glándula. Posteriormente, distintos investigadores lograron obtener diferentes extractos de ella con diversas propiedades. El neurocirujano HARVEY CUSHING (1869-1939) cierra esta serie de estudios con la descripción de la enfermedad de su nombre y con sus estudios acerca de la interrelación de la hipófisis con las demás glándulas de secreción interna.

Mientras estos adelantos se producían en el estudio de las secreciones internas, un nuevo campo se abría a los estudios fisiológicos. El holandés CHRISTIAAN EIJKMAN (1858-1930) logró demostrar en 1896 la causa de una, hasta ese entonces, misteriosa enfermedad: el beriberi. Formado como bacteriólogo, junto a ROBERT KOCH, EIJKMAN fue enviado a las Indias Orientales Holandesas para estudiar el beriberi, al que se suponía una enfermedad infecciosa. Mientras trabajaba allí observó casualmente que sus pollos de laboratorio enfermaron de beriberi, sin que se pudiese encontrar en ellos un germen causal de la dolencia. Al investigar qué otras variaciones se habían producido respecto a sus animales, EIJKMAN se dio cuenta de que el cocinero del hospital los había alimentado durante un cierto tiempo con un arroz muy refinado. Al principio EIJKMAN creyó que este arroz tenía una toxina que era neutralizada por su cáscara, pero el bioquímico inglés FREDERICH GOWLAND HOPKINS (1861-1947) introdujo la correcta explicación a principios del siglo XX. En 1900 HOPKINS descubrió el *triptófano* y demostró que los animales de laboratorio alimentados con una dieta carente de este aminoácido no pueden sobrevivir pues su organismo no es capaz de sintetizarlo. Se creó así el concepto de "aminoácido esencial" y extendió esa idea manifestando que el raquitismo y el escorbuto podrían interpretarse como una carencia alimenticia, lo que también encajaba en el caso del beri-beri experimental descripto por EIJKMAN. Finalmente el polaco-

norteamericano CASIMIRO FUNK (1884-1967) aisló el factor antiberiberi y demostró que químicamente se trataba de una amina, por lo que propuso para estas substancias el nombre de "vitaminas" (o sea, aminas de la vida). También FUNK es el investigador que aisló el ácido nicótico, que otros estudios como los de OTTO HEINRICH WARBURG (1883-1970) y CONRAD ARNOLD ELVEHJEM (1901-1962) demostraron que era la vitamina antipelagrosa.

Cobraron entonces sentido las observaciones de JAMES LIND acerca de la acción antiescorbútica del jugo de limón y la del almirante japonés TAKAKI, que mediante una dieta adecuada había liberado a la armada japonesa del beriberi. También se explicaron mediante las carencias alimenticias los estudios pioneros de KARL VON VOIT (1831-1908) y MAX VON PETTENKOFFER (1818-1901) y de sus discípulos MAX RUBNER (1854-1932) y J. FORSTER, que, al estudiar los componentes de la alimentación y su balance calórico, encontraron que los alimentos purificados, aunque fuesen correctos en su composición y valor calórico, no alcanzaban para mantener la salud.

Además de la obra de los fisiólogos mayores, el Positivismo produjo otros numerosos descubrimientos. He aquí su breve síntesis: el estudio de la motilidad gástrica fue completado por las observaciones radiológicas de W. BRADFORD CANNON (1871-1945). La secreción ácida del estómago quedó dilucidada por los estudios de HEINRICH FRIEDRICH BIDDER (1810-1894), C.E.H. SCHMIDT (1822-1894) y KARL VOIT. La pepsina fue aislada por ERNST WILHELM VON BRÜCKE (1819-1892), el

[illegible] por OLOF HAMMARSTEN (1841-1932) y la *lipasa* gástrica por F. VOLHARD. RUDOLF HEINDENHAIN (1834-1897) estudió la relación entre los tipos celulares de la pared gástrica y la secreción.

LUDWIG, CANNON, EDUARD F.W. PFLÜGER (1829-1910), BAYLISS y STARLING estudiaron la motilidad intestinal, en tanto que VON BRÜCKE, HEINDENHAIN y WILLY KÜHNE (1837-1900) dilucidaron el mecanismo de la digestión entérica.

La secreción biliar fue investigada y se demostró que la bilis se produce en el hígado. A los clásicos estudios sobre la química biliar de LEOPOLD GMELIN (1788-1853) se agregaron nuevas investigaciones que identificaron sus componentes.

Los mismos progresos bioquímicos que permitieron la identificación de numerosos compuestos digestivos lograron un conocimiento importante del metabolismo intermedio de los principios alimenticios y su balance energético, lo que contribuyó a la mejor comprensión de los mecanismos de la termorregulación.

La fisiología del sistema nervioso tuvo también grandes adelantos. El estudio del "arco reflejo" permitió a CHARLES SCOTT SHERRINGTON (1857-1951) la elaboración de su concepto del "reflejo miotático". Se deben también a este investigador conocimientos acerca de la sensibilidad interna, las *dermatómeras* y diversos reflejos. PFLÜGER, a su vez, estableció los principios de facilitación e inhibición de los arcos reflejos. BROWN-SÉQUARD describió los efectos de la hemisección medular.

Con respecto a las zonas superiores del sistema nervioso, se realizaron grandes progresos en la localización cerebral de zonas motoras o sensitivas, en la coordinación del movimiento y en el descubrimiento de centros nerviosos que rigen la vida vegetativa.

También deben ser mencionados los trabajos, entre la fisiología y la psicología, del ruso IVAN PETROVICH PAVLOV (1849-1936). PAVLOV comenzó sus investigaciones orientándose hacia el estudio de la secreción gástrica. Realizó en los perros de su laboratorio una fístula esofágica por medio de la cual, si bien el animal podía deglutir el alimento, éste no llegaba al estómago. Al demostrar que pese a esto la secreción gástrica aumentaba mientras el perro comía en esas condiciones, PAVLOV supuso que existía una conexión nerviosa que gobernaba dicha secreción. La contraprueba de denervar el estómago y observar que sus jugos digestivos no aparecían aunque los perros comieran le dio la razón definitiva. Sin embargo, para ese entonces BAYLISS y STARLING habían demostrado la importancia de las hormonas digestivas en la secreción gástrica.

PAVLOV, reemprendiendo sus investigaciones por distintos caminos, intentó producir lo que él llamó "reflejos condicionados". Al alimentar un perro, sus secreciones gástricas aumentan, pero si en el momento de entregarle su comida se toca una campanilla, el animal asociará ambos fenómenos. Luego el toque de campanilla solamente producirá una emisión de secreciones igual que la administración de la comida, pues el reflejo ha sido "condicionado".

Por medio de estos reflejos, no solamente se han podido explicar numerosos hechos de la fisiología, sino que se ha creado una teoría acerca del funcionamiento de la mente humana, la "reflexología", cuyos principios estudiaremos al comentar el desarrollo de la psicología.

Finalmente es necesario agregar un párrafo acerca de la bioquímica, cuyo desarrollo fue tan importante para la fisiología. A los nombres de WÖHLER y DUMAS ya mencionados habrá que agregar el de JUSTUS VON LIEBIG (1803-1873), profesor de la Universidad de Giessen, descubridor junto con su amigo WÖHLER del fenómeno de la isomería e iniciador de la bioquímica como rama separada de la química orgánica, ciencia en la que formó a una pléyade de prestigiosos discípulos.

8.3. La embriología y la genética

Los estudios acerca de la embriogenia humana contaron durante el Positivismo con un alto interés no exento de los ecos de las polémicas en torno a la selección natural. Numerosos hechos concretos pueden anotarse en este período.

En 1841 KÖLLIKER demostró que los espermatozoides, lejos de ser animalículos alojados en los testículos, son también células de esos órganos, engendradas en sus tejidos. Esta afirmación de KÖLLIKER contó rápidamente con la confirmación por parte de otros investigadores, como por ejemplo ENRICO SERTOLI (1842-1910), KARL BENDA y VICTOR VON EBNER (1842-1925). En el mismo sentido continuaron las investigaciones

acerca de la penetración del espermatozoide en el óvulo para producir su fecundación. Ya KÖLLIKER había demostrado la necesidad de la presencia de los espermatozoides en el líquido seminal para que éste resultara fecundante, cuando OSKAR HERTWIG (1849-1922) observó que la fecundación se produce por el mutuo acoplamiento de los núcleos del óvulo y el espermatozoide.

Una vez aclarado en su totalidad el papel de los gametos masculino y femenino, quedaban aún en duda numerosos otros temas, especialmente el de la herencia biológica. Al respecto, las ideas de DARWIN y sus seguidores eran las conocidas como "pangénesis". Según esta teoría, cada célula, al tomar contacto con la sangre, emite hacia ella substancias que al unirse a los gametos permiten que se desarrollen en el nuevo ser células similares a las originarias. Una serie de experimentos con transfusiones de sangre de animales demostró que esta teoría era falsa. Un paso importante se obtuvo con la formulación teórica producida por el zoólogo AUGUST WEISMANN (1834-1914), profesor de la Universidad de Friburgo. Partiendo del examen de los animales unicelulares, WEISMANN explica que la semejanza de los hijos con los padres es allí obligada puesto que cada individuo deriva de otra célula semejante. Para encontrar la explicación de la herencia de los animales superiores, WEISMANN sostuvo la continuidad del "plasma germinativo" (esto es, las células reproductoras), que pasa a través de las generaciones sin modificarse. Vale decir que, en el desarrollo del nuevo ser, algunas células se diferencian para producir los distintos órganos, en tanto que otras, inmutables e inmortales, quedan para seguir constituyendo el "plasma germinativo", que se desarrollará nuevamente de generación en generación, transmitirá idénticos caracteres y vivirá en distintos cuerpos, cuya única finalidad sería la de albergarlo. Al enunciar esta teoría WAISMANN se alineaba en contra de la hipótesis de la evolución por medio de los caracteres adquiridos sostenida por JEAN BAPTISTE PIERRE ANTOINE DE MONET DE LAMARCK (1744-1829). Darwinista en sus concepciones, WAISMANN explicaba las variaciones hereditarias por la mezcla de los dos gametos paternos, que producen variaciones de los modelos originales y sobre los cuales la selección natural produce la aparición de individuos cada vez más diferentes, hasta constituir nuevas especies.

Uno de los más importantes darwinistas ingleses, THOMAS HENRY HUXLEY (1825-1895), produjo hacia el año 1849 un hallazgo de significativa importancia: al estudiar la morfología de las medusas encontró que sus cuerpos están conformados por dos capas solamente, una externa y otra interna. Asimiló estas capas a las que se encuentran en el desarrollo embriológico del hombre y los animales superiores. Así la capa externa o epitelial fue comparada al ectodermo embrionario, y la interna o de la cavidad digestiva, al endodermo. De este estudio surgió la evidencia de que a las medusas les faltaba una capa media (el mesodermo), que en los embriones de los animales superiores da origen a diversos órganos.

Este descubrimiento ayudó a un formidable propagador del darwinismo, el alemán ERNST HAECKEL, a

elaborar su teoría de la "gastrea". Partiendo de la aplicación de la "ley biogenética fundamental", a la que tomaba en forma estricta y no como una aproximación general (como luego se demostró que era), HAECKEL intentó explicar el desarrollo embriológico y la evolución de las especies. Afirmó así que la vida había surgido en la Tierra como un hecho casual y que de los primeros seres amorfos, al diferenciarse un núcleo y un citoplasma, surgieron los entes unicelulares. La correspondencia embriológica de este ser es el óvulo, y al producirse a partir del óvulo fecundado numerosas células hijas, éstas se agrupan en un ulterior paso de la embriogenia y forman una esfera hueca en cuya cáscara están las células (la *blástula*), que correspondería a las colonias de elementos unicelulares. Posteriormente, (la *blástula*) ofrece una depresión umbilicada por donde un grupo de células pasa a revestir interiormente la esfera hueca; se forma entonces una especie de pelota con una pared externa (ectodermo) y una interna (endodermo), a la que HAECKEL denominó "gástrula" y que es, en su teoría, la forma más primitiva de un animal multicelular (al que llamó "gastrea"). De allí, entonces, pueden explicarse los hallazgos de HUXLEY en las medusas: algunos animales inferiores no sobrepasan la etapa del desarrollo en dos capas, en tanto que los superiores desarrollan el mesodermo, del cual derivan muchos de sus complejos órganos.

Otros estudios respecto a la embriogenia provinieron del también darwinista WILHELM ROUX (1850-1924). Al partir un óvulo de rana en dos mitades, mientras éste se estaba segmentando, ROUX observó que

cada parte daba origen a medio embrión. Concibió entonces el óvulo como un mosaico donde cada región debía dar origen a una parte del nuevo organismo. El experimento de ROUX, efectuado en 1888, fue refutado en 1891 por HANS DRIESCH (1867-1944), quien observó que al segmentar un huevo de erizo de mar se lograba reproducir, en cada parte, un embrión completo. Finalmente, HANS SPEMANN (1869-1941) pudo conciliar ambas posiciones al demostrar que en un primer momento todas las células embrionarias son pluripotentes (es decir, capaces de generar cualquier tejido), pero que en un momento de su desarrollo (momento muy variable según la especie) se especializan y no pueden entonces generar más que un determinado tejido u órgano.

Pese a los indudables avances de la embriología, una pregunta quedaba sin respuesta: "además de heredar los caracteres generales de la especie ¿por qué los hijos se parecen a sus padres?" La contestación de este enigma fue dada en la década de 1860 por el monje agustino GREGOR MENDEL (1822-1884), aunque su difusión mundial sólo se logró varias décadas más tarde, cuando su autor ya había muerto. Veamos entonces los hechos: JOHANN MENDEL (que tomó el nombre de GREGORIO al hacerse monje) nació en Heinzendorf, en ese entonces parte de Austria, en el mismo año que PASTEUR. Descendiendo de una humilde familia de labradores, pudo iniciar sus estudios gracias a que una hermana renunció a su dote matrimonial, en beneficio del joven. Cursaba su carrera en ciencias naturales cuando, al acabársele el dinero, decidió entrar en religión a los

21 años. Luego de ordenado sacerdote de la orden de San Agustín, sus superiores lo enviaron a la Universidad de Viena para estudiar matemática y con la esperanza de hacer de él un profesor universitario. Su desempeño fue decepcionante, MENDEL resultó reprobado en los exámenes superiores y al volver a su convento de Brün solamente tenía licencia para enseñar a jóvenes colegiales. Sin embargo, el convento donde MENDEL iba a pasar el resto de su vida no tenía un ambiente desfavorable para los estudios científicos. Un erudito filólogo, el prelado NAPP, alentaba a los jóvenes de su orden, y la comunidad poseía una buena biblioteca y un pequeño jardín.

MENDEL se interesó, al margen de sus ocupaciones, en la botánica, a la que aplicó sus conocimientos matemáticos y realizó sus experimentos a lo largo de ocho años. Ensayó al principio para obtener nuevos colores de las plantas ornamentales y adquirió notable habilidad para fecundarlas artificialmente, y, sorprendido por los resultados que encontró, revisó la literatura científica de su tiempo para explicarlos. Pero aunque los naturalistas de esa época ya habían advertido que, al volver híbridas variedades de plantas, ciertas formas se repetían con regularidad, ninguno llegó a descubrir las leyes que regían la distribución de los caracteres transmisibles entre los descendientes de los híbridos. Así pues, MENDEL decidió comenzar a experimentar por su cuenta. Lejos de considerar el conjunto de los caracteres como una unidad indivisible del patrimonio hereditario, MENDEL escogió (y allí está lo genial de su idea) una pareja de caracteres bien definidos. Empezó a estudiar entonces la forma de las semillas (redonda o rugosa), su color (verde o amarillo) y la longitud del tallo (gigante o enano) del guisante común o *"pisum sativum"*, planta fácil de cultivar y de maduración rápida. Por otra parte MENDEL advirtió que la búsqueda de leyes de la herencia requería el estudio de un elevado número de casos, a fin de que los resultados accidentales se anularan estadísticamente y las grandes líneas se manifestaran con claridad.

Sembró para ello una parte de su huerta con guisantes redondos, y la parcela vecina con guisantes rugosos, en tanto que en otros sectores crecían guisantes verdes o amarillos y gigantes o enanos, y efectuó a mano la fecundación cruzada de las plantas resultantes. Cuando cruzó la variedad redonda con la rugosa, las semillas de los híbridos resultaron uniformemente redondas, mientras que el color único fue el amarillo y el tallo resultó gigante. MENDEL llamó entonces "dominante" el carácter que prevalecía sobre el aparentemente perdido. Pero la uniformidad de esta primera generación se rompió en la segunda: efectivamente, al reproducirse los híbridos, aparecieron, junto a la variedad dominante, plantas portadoras del carácter perdido de los abuelos, al que MENDEL denominó "recesivo".

Aun más llamativo que la aparición de los recesivos conservados latentes en los hijos, resultó el aspecto cualitativo del fenómeno. Los dominantes eran tres veces más numerosos que los recesivos; sin embargo, estos últimos (por ejemplo, los guisantes verdes), al reproducirse entre sí, mantenían su carácter invariable y puro en la progenie.

Diferente era el comportamiento de los dominantes: sólo un tercio engendraba una progenie de igual carácter, mientras que los otros dos tercios repetían en las sucesivas generaciones los fenómenos de los primeros híbridos, y producían de nuevo dominantes y recesivos en la proporción de tres a uno. Así pudo MENDEL explicar que la herencia de los guisantes con caracteres recesivos era pura, en tanto que entre los tres dominantes solamente uno era puro, y los otros dos ocultaban bajo su aspecto a un híbrido.

La suma de sus experiencias condujo a MENDEL a concluir que en la trasmisión hereditaria todo ocurre como si cada par de caracteres de los padres se disociara del resto, y como si en el híbrido se produjeran tantas categorías de células reproductoras como posibles combinaciones existen entre los caracteres de los progenitores, pasando estos caracteres sin alterarse de generación en generación.

MENDEL no se animó a publicar sus resultados sin el apoyo de otros científicos y así fue como envió sus escritos al botánico suizo KARL WILHELM VON NAEGELI (1817-1891), quien se los devolvió con una opinión desfavorable. Nuestro monje se limitó entonces a comunicar sus estudios a la Sociedad de Historia Natural de Brün. Poco después fue elegido superior de su monasterio, y esas tareas, unidas a su obesidad, que le impedía agacharse para cultivar sus plantas, lo apartaron de sus investigaciones hasta su muerte. La escasa difusión de sus trabajos impidió que los darwinistas supieran que la genética había encontrado la explicación de por qué la selección natural podía favorecer la evolución de ciertos caracteres y desechar otros, pregunta que al no tener respuesta constituía un punto débil en sus teorías.

Al permanecer ignoradas las leyes de MENDEL, otros investigadores atacaron el problema desde distintos ángulos. Hacia 1900, el danés WILHELM LUDWIG JOHANNSEN (1857-1927) sostuvo, a base de sus experimentos, que las razas puras son inmutables; esto es que la selección natural puede influir desarrollando o reprimiendo los caracteres de los híbridos, pero cuando por medio de ella se llega a individuos genéticamente puros, la selección natural es impotente para modificarlos.

Esta afirmación, que representaba un rudo golpe para el darwinismo, fue modificada por el botánico holandés HUGO DE VRIES (1848-1935), quien a principios de nuestro siglo descubrió el fenómeno de la "mutación"; o sea, de los cambios espontáneos del material genético que se producen en razas puras y mediante los cuales éstas sufren variaciones bruscas que pueden incluso transformar a los hijos en individuos de una nueva especie diferente de la de los padres.

Hacia fines del siglo XIX, los fenómenos de la herencia en los híbridos fueron nuevamente estudiados, pero con mayores conocimientos biológicos. Ya en 1889 WEISMANN había sostenido que en los cromosomas del núcleo celular se hallaba el soporte biológico de la herencia. La división celular y los fenómenos cromosómicos fueron estudiados por WALTER FLEMMING (1843-1905) y EDUARD STRASBURGER (1844-1912); finalmente EDOUARD VAN BENEDEN (1845-1910) descubrió el fenómeno de reducción cromática, mediante

el cual cada célula de los gametos masculino y femenino reduce a la mitad sus cromosomas, de forma que, al unirse entre ellas, el nuevo ser reconstituye el número de cromosomas de la especie con la mitad de su carga genética correspondiente a cada uno de sus padres. Siguiendo estas investigaciones, en marzo de 1900 DE VRIES redescubrió las leyes de MENDEL y con sorpresa comprobó, al revisar la bibliografía, que ellas estaban enunciadas por un ignoto monje agustino en las *Memorias* de una remota Sociedad Científica de Brün. Pocos meses después, y en forma separada, KARL ERIC CORRENS (1864-1933) y ERIC VON TSCHERMAK SEYSENEGG (1871-1932) llegaron a las mismas conclusiones, respetando la primacía de MENDEL.

Finalmente, los experimentos de THOMAS HUNT MORGAN (1866-1945) con los cromosomas de la mosca *drosophila*, los estudios de GEORGE WELLS BEADLE (1903-) sobre la acción de los genes y el descubrimiento de la estructura helicoidal del ácido desoxirribonucleico de los cromosomas por JAMES DEWEY WATSON (1928-) y FRANCIS HARRY COMPTON CRICK (1916-) dieron las bases para el desarrollo de la moderna genética y resolvieron por este camino varios de los enigmas de la biología moderna.

8.4. La microbiología

Indudablemente uno de los grandes progresos de la medicina del siglo XIX, y también tal vez el que más se ha popularizado, fue el descubrimiento de la etiología microbiana de numerosas enfermedades. En los largos años transcurridos desde que LEEUWENHOECK observó (en pleno siglo XVII) las primeras formas bacterianas, numerosos progresos de la biología y la química iban a posibilitar el vigoroso resurgimiento de la bacteriología. Además el microscopio no era ya el primitivo instrumento de sus comienzos; se había inventado el objetivo compuesto, el condensador ocular, la inmersión en aceite, el micrótomo, la inclusión en parafina y la coloración. Con estos recursos técnicos, la microscopía había conseguido un grado de avance que hacía prever sus excelentes resultados.

Ya en la primera mitad del siglo, algunas observaciones parciales permiten iniciar la senda de la etiología microbiana de las enfermedades: JOHANN LUCAS SCHÖNLEIN (1793-1864) reconoció un hongo como factor causante de la tiña, y el médico CASIMIR JOSEPH DAVAINE (1812-1882) confirmaba el hallazgo, producido en el campo de la veterinaria, acerca de la existencia de microorganismos específicos en la sangre de animales con carbunclo. Pero es evidente que el gran impulso de la bacteriología se produce gracias a la obra de dos esforzados investigadores: ROBERT KOCH y principalmente LOUIS PASTEUR.

LOUIS PASTEUR (1822-1895) posee un privilegio único en la historia de la ciencia del siglo pasado pues, como HIPÓCRATES 22 siglos atrás, se ha vuelto una figura semilegendaria; su ascenso a la cumbre de la fama tiene algo único y anómalo: no era médico ni cirujano ni higienista, sino un profesor de química para estudiantes secundarios; sin embargo a pocos se debe tanto como a él en los progresos de la medicina, la cirugía y la higie-

ne. Pese a que sus asombrosos descubrimientos no originaron ninguna nueva filosofía científica, ninguna cosmovisión, como antes de él lo hicieron GALILEO, NEWTON, LAVOISIER o su contemporáneo DARWIN, ninguno de ellos lleva consigo esa aureola de santidad que rodea la figura de PASTEUR. Tamaño privilegio no procede solamente de su legado científico sino de las características humanas de su personalidad: PASTEUR era noble, humilde, patriota sincero y por sobre todas las cosas un hombre bueno.

Hijo de un sargento de Napoleón, el joven PASTEUR cursó sus estudios en la Escuela Normal Superior de París, donde tuvo como maestros y amigos a los químicos ANTOINE JERÔME BALARD (1802-1876), descubridor del bromo, y JEAN BAPTISTE DUMAS. No tenía aún 23 años cuando logró explicar la desviación de la luz polarizada por los cristales del ácido tartárico, al descubrir que las moléculas de aquéllos (y no solamente sus cristales) eran asimétricas. Había nacido así la estereoisomería, y también una hipótesis que acompañaría a PASTEUR el resto de su vida: la idea de que las moléculas asimétricas son siempre productos de células vivas. Esta hipótesis estará siempre en su mente y cuando descubra que un subproducto de la fermentación alcohólica (el alcohol amílico) es ópticamente activo (o sea que desvía la luz polarizada), nace en su espíritu la convicción del origen microbiano de la fermentación.

Cuando PASTEUR comenzó la investigación de los fenómenos fermentativos, ya se habían acumulado en torno a ellos muchos conocimientos. Además de los estudios de VAN HELMONT, numerosos investigadores

se habían dedicado al tema, hasta que LAVOISIER explicó sus mecanismos esenciales, que para él eran exclusivamente químicos. Esta opinión fue luego compartida por JOSEPH LOUIS GAY-LUSSAC (1778-1850), quien sostenía que para impedir la fermentación o la putrefacción era necesaria la ausencia de oxígeno. Por el contrario THEODOR SCHWAN demostró experimentalmente que no es el oxígeno el determinante de la fermentación, sino algo desconocido (luego se sabría que son los microbios) que existía en el aire. Cuando PASTEUR tenía 13 años, el físico CHARLES CAGNARD DE LA TOUR (1777-1859) adelantó la idea de que la levadura que aparece durante la fermentación alcohólica estaba formada por células vivas que eran las responsables del fenómeno. A base de sus experiencias SCHWAN adhirió a esta teoría, que tropezó con el veto de químicos tan ilustres como JUSTUS LIEBIG y JÖNS JAKOB BERZELIUS (1779-1848), que no sabían cómo poner la levadura en las fórmulas de la fermentación. A lo sumo, decía BERZELIUS, la levadura actuaría como un catalizador químico y no como un organismo biológico.

Mientras era profesor en la Universidad de Lille, centro de la industria del alcohol, PASTEUR fue consultado por los cerveceros acerca de las irregularidades de su cerveza. En pocas semanas el sabio descubrió que uno de los elementos que arruinaban el producto final era el ácido láctico. Rastreando su origen, PASTEUR publicó una memoria sobre la fermentación láctica, en la que afirma que, al igual que en la fermentación alcohólica, en aquella existen células semejantes a las de la levadura. Pasa luego PASTEUR a estudiar la fermenta-

ción butírica y descubre en ella su agente causal: el vibrión butírico, en el que reconoce por primera vez un organismo anaerobio, vale decir que no necesita oxígeno libre para su vida.

Reconociendo una cierta analogía entre la fermentación butírica y la putrefacción, PASTEUR, a base de muy pocas observaciones, llega a concluir que la putrefacción es la obra de microorganismos anaerobios que atacan a las proteínas.

Estos estudios condujeron a PASTEUR a enfrentarse con la antigua hipótesis de la generación espontánea, que sostenía que los microorganismos son consecuencia de la putrefacción y no su causa. Luego de publicadas sus teorías acerca de la fermentación y la putrefacción, PASTEUR se vio hostigado por una legión de adversarios que intentaron demostrar experimentalmente que la generación espontánea existía. Con la perseverancia, que era uno de los componentes de su genio, PASTEUR logró encontrar en todos los casos concretos propuestos por sus antagonistas el error cometido. Para refutar el clásico argumento, que provenía de los tiempos de SPALLANZANI, de que el calentamiento prolongado paraliza la fuerza vegetativa de los caldos de cultivo, ideó un dispositivo que permitiera la llegada de aire a los recipientes, excluyendo los microbios que ese aire portaba. Nacieron así los frascos de cuello de cisne, retortas provistas de un cuello largo y sinuoso por los que el aire penetraba, pero los microbios quedaban decantados en las curvas paredes del cuello. Los caldos así conservados quedaban estériles por días, meses y (luego se supo) durante años. Con tales experiencias PASTEUR había dado fin a una contienda de siglos y podía escribir, como otrora SPALLANZANI, "la generación espontánea es una quimera, no hay vida sin vida precedente".

Un día del año 1865 PASTEUR recibió la visita de su venerado maestro DUMAS, quien venía a pedirle que dedicara sus estudios a una enfermedad de los gusanos de seda que amenazaba la próspera industria sedera francesa. Pese a que PASTEUR nada sabía al respecto, la insistencia de DUMAS, originario de la región de la seda, terminó por convencerlo. Al comenzar su estudio se enteró de que la enfermedad se llamaba pebrina y que impedía a los gusanos terminar todas las fases de su desarrollo hasta hilar el capullo de seda. Al observar los vermes al microscopio se veían cuerpos negruzcos en sus tejidos que hoy se sabe que corresponden a un protozoo parásito: el *nosema bombycis*. PASTEUR describió aproximadamente su ciclo vital y descubrió que la enfermedad se trasmitía por los huevos del gusano e indicó la técnica para eliminar los huevos infectados. Poco después una hemorragia cerebral paralizó su lado izquierdo; afortunadamente no se afectó su intelecto, que siguió produciendo con el brillo de siempre.

Retrospectivamente, el historiador reconoce que la verdadera importancia de estos estudios de PASTEUR, más que la de salvar la industria sedera de Francia, fue la de colocar al genial investigador en el camino de la patología microbiana. PASTEUR, ya muy hostigado por sus adversarios médicos, decidió entonces iniciar sus estudios por el campo de las enfermedades animales, especialmente el carbunclo, que en aquel entonces

hacía estragos en el ganado. Como hemos indicado, CASIMIR DAVAINE había visualizado algunos gérmenes en la sangre de animales enfermos y también había logrado reproducir la enfermedad al inyectar esa sangre a animales sanos. Sin embargo, no había ninguna seguridad de que esas configuraciones microscópicas fueran microorganismos vivos, y más aun el agente causal de la enfermedad.

A aclarar estas dudas se dedicó también un obscuro y aislado médico alemán, ROBERT KOCH (1843-1910), quien no solamente describió metódicamente el *bacillum anthracis*, como agente del carbunclo, sino que descubrió su transformación en esporos, estudiando su resistencia para mantenerse fuera del organismo y, luego de introducidos en él, desarrollar el bacilo y la enfermedad. Con estos estudios KOCH logró demostrar por primera vez, en 1876, la etiología microbiana de una enfermedad.

Numerosos y célebres fueron luego los estudios de KOCH: demostración de que a cada microbio patógeno corresponde un tipo clínico de enfermedad, creación de los "postulados de Koch" o conjunto de reglas a seguir para considerar a un microorganismo como agente etiológico de una determinada dolencia, creación de nuevas técnicas de investigación bacteriológica y, ya importantes cargos en Berlín, descubrió el *mycobacterium tuberculosis*, causante de la temida enfermedad, y el vibrión colérico, para dejar a su muerte un elevado número de discípulos.

Pero volviendo al caso del carbunclo, PASTEUR, sin conocer la tarea de KOCH, llegó a resultados parecidos; pero con mentalidad más pragmática se propuso encontrar una protección contra esta enfermedad. Una casual observación vino en su ayuda: en sus laboratorios se conservaban también cultivos de cólera aviario y dos de sus ayudantes tenían la tarea diaria de sembrar sobre un medio fresco una gota del cultivo del día anterior. Estos jóvenes descuidaron la tarea y así resultó que un cultivo envejecido fue inoculado a las gallinas, las que no murieron de cólera. PASTEUR tuvo la genial idea de preguntarse cómo reaccionarían las gallinas así inoculadas frente a una dosis mortal de gérmenes virulentos. Al hacerlo comprobó que las gallinas no enfermaban. Fue éste el punto de partida de uno de los mayores descubrimientos del siglo XIX: PASTEUR advirtió la analogía de su experimento con la vacunación antivariólica, preconizada ochenta años antes por JENNER, y entendió que el nuevo procedimiento de prevenir una enfermedad con gérmenes atenuados era suceptible de ser generalizado a toda una serie de dolencias.

Sin embargo, nuevamente los médicos se negaron a aceptar un progreso que no provenía de un colega. La sesión de la Academia de Medicina en la que PASTEUR comunicó su descubrimiento terminó en un pandemónium. Así pues, nuestro sabio tuvo que hacer una demostración pública de la eficacia de su vacuna contra el carbunclo vacunando una serie de ovejas, las que luego fueron inoculadas con gérmenes virulentos junto a un lote de ovejas testigos. Cuarenta y ocho horas después, académicos, científicos y periodistas pudieron comprobar que las ovejas no protegidas estaban muertas, y las vacunadas, vivas y sanas. Desde entonces

se revelaron a la mentalidad médica y a la popular las inmensas perspectivas de la inmunología pasteuriana.

Desde este instante la carrera de PASTEUR se acerca a su culminación, que llega, como es bien sabido, con el estudio de la hidrofobia y la vacuna contra la rabia. En un principio las dificultades parecían insolubles; no se podía cultivar el agente invisible de la enfermedad y todos los intentos de aislarlo de la saliva o la boca fueron inútiles; habría que esperar hasta fines del siglo para que MARTINUS WILLEM BEIJERINCK (1851-1931) descubriera los virus filtrables. Entre otras ideas, supuso entonces PASTEUR que el agente causal podía encontrarse en el cerebro. Para comprobarlo, su ayudante ROUX abrió el cráneo de un animal sano y le introdujo una pequeña porción del cerebro de otro animal con rabia; demostró con este experimento la posibilidad de cultivar en la masa nerviosa el entonces desconocido agente de la enfermedad. Pero aún quedaba otra pregunta: ¿cómo atenuarlo? Los métodos ya comprobados, envejecimiento del cultivo o exposición al calor, no surtieron efecto. Luego de largos ensayos PASTEUR encontró el método; se trataba de desecar un trozo de médula espinal de conejo rabioso. La vacuna así preparada resultó eficaz en perros y conejos, pero ¿lo sería en humanos? La pregunta estaba aún sin respuesta cuando apareció el primer paciente; se trataba de JOSEPH MEISTER, un alsaciano de 9 años que tres días antes había sufrido catorce mordeduras de un perro rabioso. PASTEUR aceptó la tremenda responsabilidad e inoculó con su virus al niño en dosis de creciente

virulencia, y un tiempo después MEISTER regresó sano a su hogar en compañía de su madre.

Los últimos años de PASTEUR fueron una apoteosis de su genio. Su septuagésimo aniversario adquirió los alcances de una fiesta internacional, y los oradores franceses lo designaron a él (y no a Napoleón) como el hijo más insigne de Francia. Sin embargo, mejor que esos discursos resultaron las sencillas palabras escritas por él mismo y que adornan su tumba: "Feliz aquel que lleva consigo un ideal, un Dios interno, sea el ideal de la Patria, el ideal de la ciencia o simplemente las virtudes del Evangelio".

La tumba de PASTEUR fue también testigo de un hecho trágico que marca la devoción que inspiraba el sabio. Vencida Francia en 1940, los invasores nazis ordenaron al portero del Instituto Pasteur que abriese la cripta que guardaba los restos del sabio y ante su asombro este hombre prefirió suicidarse inmediatamente antes de profanar el cadáver. Ese humilde portero que tanto amor demostró a PASTEUR, era Joseph Meister, el niño que, 55 años antes, había sido salvado por la vacuna antirrábica.

Los discípulos de PASTEUR y KOCH continuaron la obra de sus maestros manteniendo el impulso dado por ellos a la microbiología. EDWIN KLEBS (1834-1913) se hizo célebre por sus estudios acerca de la tuberculosis bovina y por haber descubierto, junto a FRIEDRICH LÖFFLER (1852-1915), el agente causal de la difteria. Con respecto a esta misma enfermedad, EMILE ROUX (1853-1933) y ALEXANDRE JERSIN (1863-1943) describieron la existencia de la toxina diftérica, producida por

el bacilo de Löffler y responsable de las manifestaciones patológicas. Las ideas acerca de la inmunidad que había formulado PASTEUR inspiraron en un médico del ejército prusiano, EMIL VON BEHRING (1854-1917), la teoría de que el organismo se defiende de las toxinas mediante la elaboración de antitoxinas. Al estudiar la sangre de los diftéricos, VON BEHRING pudo encontrar una substancia neutralizante de la toxina producida por el bacilo patógeno. Propuso entonces iniciar la seroterapia de esta enfermedad de la siguiente manera: a un animal de laboratorio se le inoculaban bacilos de Löffler, al cabo de un cierto tiempo se extraía el suero de aquél, el cual, al contener substancias antitóxicas, prevenía o mejoraba la enfermedad al ser inyectado a los pacientes. En 1891 se realizó el primer tratamiento de este tipo, lo que permitió salvar la vida de un paciente gracias a haberse inaugurado en medicina la etapa de la terapéutica etiológica, que desplazaba a los tratamientos sintomáticos.

Entre los innovadores de la bacteriología, se debe citar a ALBERT CALMETTE (1863-1933), autor de la reacción de su nombre para el diagnóstico de tuberculosis. EDMOND NOCARD (1850-1903) descubrió el germen de la psitacosis, ARMAUER HANSEN (1841-1912) el bacilo de la lepra, ALBERT NEISSER (1855-1916) el agente de la blenorragia, SHIBASABURO KITASATO (1852- 1931) y JERSIN el bacilo de la peste, etc.

En el terreno del estudio de los protozoarios se destacó ALPHONSE LAVERAN (1845-1922), descubridor del agente causal del paludismo. PATRICK MANSON (1844-1922) y RONALD ROSS (1857-1932) demostraron

la transmisión de esta enfermedad por los mosquitos, en tanto que el cubano CARLOS FINLAY (1835-1915) pudo comprobar que similares insectos juegan igual papel respecto de la fiebre amarilla.

Finalmente HOWARD TAYLOR RICKETTS (1871-1916) descubrió las *ricketsias*, y FRITZ SCHAUDINN (1871-1906), el treponema pálido, causante de la sífilis.

Los estudios inmunológicos que tan buenos resultados habían deparado a VON BEHRING fueron también encarados por numerosos investigadores. Un discípulo de PASTEUR, el ruso ELÍAS METSCHNIKOFF (1845-1916), describió la fagocitosis de los gérmenes, que son englobados y digeridos por células especiales del organismo. HANS BUCHNER (1850-1902) puso de manifiesto la acción antimicrobiana del suero. Pero el más destacado investigador en la materia resultó ser PAUL EHRLICH (1854-1915). Hábil químico, además de médico, EHRLICH se dedicó al estudio de los métodos de tinción para poder observar con más comodidad elementos al microscopio. Descubrió así varias bacterias gracias a combinarse con alguno de los compuestos químicos que las constituían, lo que les producía en general la muerte. Se decidió entonces a buscar substancias que, a manera de una "bala química", se combinasen con los gérmenes patógenos sin hacerlo con las células del organismo. De estos ensayos surgieron el tripán rojo, que mataba a los tripanosomas causantes de la enfermedad del sueño, y fundamentalmente un compuesto arsenical, el salvarsán (o 606 por el número que le tocó en el orden de substancias ensayadas), que

resultó eficaz contra la sífilis, aunque con gran peligro de toxicidad, si la dosis no era adecuada.

La esperanza de EHRLICH de encontrar "balas químicas" eficaces para una gran cantidad de enfermedades no resultó tan sencilla de realizar. Sólo una generación después de este investigador, su compatriota GERHARD DOMAGK (1895-1964) descubrió que el colorante *prontosil* poseía una amplia actividad antimicrobiana (1935). El farmacólogo DANIELE BOVET (1907-), famoso por sus estudios sobre el curare y la *histamina*, demostró que una fracción del *prontosil*, la *sulfanilamida*, es el componente antibacteriano del producto. Se inauguró así la era de las sulfamidas, que bien pronto iba a ser completada por la de los antibióticos. En efecto, las investigaciones del microbiólogo RENÉ JULES DUBOS (1901-) demostraron que existían también productos naturales capaces de tener acción antimicrobiana. Se volvió entonces a prestar atención a los olvidados trabajos de ALEXANDER FLEMING (1881-1955), quien, en 1928, había observado la acción bactericida del hongo *penicillum notatum* y la había relacionado con la acción de una substancia que llamó "penicilina".

Durante la segunda guerra mundial, la penicilina fue aislada por los químicos HOWARD WALTER FLOREY (1898-1968) y ERNST BORIS CHAIN (1906- 1979) y se usó con un maravilloso éxito. Posteriormente estas substancias fueron denominadas "antibióticos" por SELMAN ABRAHAM WAKSMAN (1888-1976), descubridor de la estreptomicina.Con su uso, había comenzado la era de los casi mágicos remedios del siglo XX.

8.5. Los rayos X

En la nochebuena del año 1895 el telégrafo anunció al mundo uno de los descubrimientos más importantes de todos los tiempos: los rayos X habían sido descubiertos por el físico WILHELM CONRAD RÖNTGEN (1845-1923) en la ciudad de Würzburg, en Alemania. Pero ¿quién era este obscuro profesor de una universidad provinciana que comunicaba tan trascendente descubrimiento? A los 50 años RÖNTGEN no era un desconocido en el mundo de la física. Discípulo del célebre AUGUST ADOLF EDUARD KUNDT (1839-1894), había sido catedrático en Estrasburgo, Giessen y Würzburg, y se había destacado por sus estudios de electrodinámica.

Un obstinado silencio impuesto por su descubridor rodea al nacimiento de los rayos X. RÖNTGEN siempre se negó a relatar los hechos y mandó destruir, sin leer, por voluntad testamentaria, todo su archivo de notas y documentos aclaratorios. Así planteadas las cosas, no queda más que tratar de reconstruir los hechos por medio de artículos periodísticos, medias palabras de conversaciones e incluso suposiciones malintencionadas de rivales científicos. De todas formas, la insuficiencia de las fuentes hará que numerosos interrogantes queden sin respuesta.

RÖNTGEN, se sabe a ciencia cierta, estaba estudiando el paso de corriente eléctrica en tubos de vidrios al vacío, y su consecuencia, la producción de rayos catódicos. Se sabe también que en estos experimentos estaba utilizando un *tubo de Lenard*, caracterizado por

tener en el vidrio una pequeña ventanilla revestida de aluminio. Mediante esta variación introducida por el físico PHILIP EDUARD ANTON VON LENARD (1862-1947) los rayos catódicos (que eran detenidos por el vidrio en la ampolla donde se producían) pudieron salir al exterior y ser estudiados con más comodidad.

Particularmente RÖNTGEN se encontraba estudiando la fluorescencia que producían los rayos catódicos en ciertos elementos, cuando el 5 de noviembre de 1895 realizó un experimento crucial. Para mejor observar la fluorescencia, en una habitación a oscuras, había envuelto el *tubo de Lenard* con un grueso papel negro. Al pasar la corriente observó que una pantalla de cianuro de platino se tornaba fluorescente. Este efecto no podía ser debido a la acción de los rayos catódicos, puesto que ellos quedaban retenidos en la envoltura del tubo. Había, pues, otro tipo de radiación que era capaz de atravesar el papel y, como luego comprobó, la madera y aun las paredes. A esta radiación, invisible para el ojo humano, la llamó rayos x, dado lo ignoto de su naturaleza.

¿Fue este experimento una simple casualidad? ¿O, como lo afirma el radiólogo MACKENZIE DAVIDSON, RÖNTGEN estaba buscando una nueva radiación debido al hallazgo de la foto de un anillo de oro de su esposa, colocado en una caja de madera en su laboratorio días antes? ¿Fue el ordenanza MARSTALLER quien realmente insistió acerca de que la foto del anillo era un hecho sin explicación clara? Nadie podrá decirlo, pues aun los más íntimos colaboradores del maestro no tenían en ese momento acceso a su laboratorio. Pero por

grande que fuera el papel que el azar jugó en el descubrimiento, la genialidad estuvo en reconocer el hecho e investigarlo, en lugar de alejar las valiosas placas fotográficas, para que no se velaran, como había hecho LENARD poco antes.

El 28 de diciembre de ese año RÖNTGEN envió a la Sociedad Físico-Médica de Würzburg el primer informe sobre su descubrimiento. Pese al modesto marco en que hizo su anuncio, RÖNTGEN no ignoraba la trascendencia de su comunicación. Al verla impresa en los *Anales* de esa Sociedad dijo a su esposa: "acabo de soltar al diablo". Una filtración de la noticia se produjo en Viena y el público se enteró, por el periódico *Newe Freie Presse,* de que un profesor alemán había descubierto la forma de fotografiar el esqueleto del ser humano vivo o el contenido de cajas sin abrir. Pocos días después los rayos X permitían localizar esquirlas en la mano de una obrero berlinés herido por la explosión de un frasco metálico. Los ejemplos se multiplicaron: América, Italia, Francia e Inglaterra comenzaron con la inmediata aplicación de los rayos X al diagnóstico. Fue tal la avalancha de trabajos científicos que en el mismo año de 1896 se crearon en dichos países publicaciones especializadas en radiología. Las aplicaciones industriales de la nueva radiación fueron también tempranas y contribuyeron a aumentar la fama de RÖNTGEN.

En cuanto a la dilucidación de la naturaleza de los rayos X, hasta llegar a los estudios de MAX VON LAUE (1879-1960) y HENRY GWYN JEFFREYS MOSELEY (1887-

1915), corresponden más a la historia de la física que a la de la medicina.

8.6. La cirugía

La solución de tres problemas clásicos (el dolor, la infección y la hemorragia) permitieron revolucionar la cirugía del Positivismo y colocarla en el camino de los espectaculares triunfos que logró a partir de ese momento.

La historia moderna de la anestesia debe recordar algunos precursores. En 1799 el químico inglés HUMPHRY DAVY (1778-1829) reconoció el poder anestésico de la inhalación de óxido nitroso o "gas hilarante", como también se lo llamaba por sus propiedades de despertar la risa. Posteriormente, en 1815, MICHAEL FARADAY (1791-1867) estudió los efectos anestésicos del éter. Pero hubo que esperar al año 1844 para que estas observaciones tuvieran una confirmación en la práctica. En esa fecha, el dentista norteamericano HORACE WELLS (1815-1848) comenzó a usar óxido nitroso en las extracciones dentarias, en unión con su colega WILLIAM THOMAS MORTON (1819-1868), si bien debe apuntarse que en 1842 un ignorado médico rural de Georgia, CRAWFORD WILLIAMSON LONG (1815-1878), había usado la anestesia con éter en su práctica, aunque sin difundir el método.

El químico CHARLES THOMAS JACKSON (1805-1880) proporcionó a MORTON la información suficiente como para que éste experimentase con el éter sulfúrico. MORTON , en unión con el cirujano JOHN COLLINS

WARREN (1778-1856), realizó entonces la primera demostración pública de operación bajo anestesia etérea en 1846, la que se constituyó en un éxito.El método se difundió por Europa y al año siguiente el obstetra inglés JAMES YOUNG SIMPSON (1811-1870) reemplazó el éter por el cloroformo. La etapa de los hombres fuertes y de los alaridos se había alejado así de la cirugía en forma definitiva.

El inglés JOSEPH LISTER (1827-1912) inició brillantemente la lucha contra la infección, al inventar la antisepsia. Profesor de cirugía en Escocia e Inglaterra, LISTER fue el inventor de varios recursos técnicos, de entre los cuales se destacan las suturas reabsorbibles de *catgut*. Pero su gran obra fue la antisepsia. Hacia la década de 1860 LISTER tomó conocimiento de la obra de PASTEUR y de sus ideas acerca de que la putrefacción era producida por microbios. Asimiló entonces este fenómeno a la supuración que se observaba en las heridas y decidió buscar una o más substancias que tuvieran acción bactericida, para aplicarlas a sus operados. En 1865 comenzó a experimentar con el ácido fénico, con el cual pulverizaba las heridas y mojaba los vendajes. Posteriormente la pulverización se aplicó al acto quirúrgico sobre el propio campo operatorio y las manos del cirujano. Con el método antiséptico, LISTER logró reducir drásticamente la mortalidad por infección quirúrgica, que antes de él sobrepasaba muchas veces el 50% de los operados.

Tuvo así explicación el método empírico propuesto en la década de 1840 por el obstetra húngaro IGUAZ PHILIPP SEMMELWEISS (1818-1865), que había lo-

grado reducir las infecciones de las parturientas al obligar a los médicos a lavarse las manos con productos químicos antes de revisar a las pacientes, método que por la resistencia encontrada costó a su inventor fuertes sinsabores y finalmente su cargo en Viena.

Un nuevo avance, la "asepsia", se produjo al observar JUST LUCAS CHAMPONNIÈRE (1843-1913) la ventaja de esterilizar por calor el instrumental quirúrgico. Estas ideas fueron aplicadas a fines de la década de 1890 por ERNST VON BERGMANN (1836-1907) y dieron paso al método moderno de lucha contra la infección quirúrgica. La época del hedor de las supuraciones y de las caras febricientes en los servicios de cirugía pasó así también a la historia.

En 1900 KARL LANDSTEINER (1868-1943) descubrió que existían diversos tipos de sangre humana y describió los grupos sanguíneos, y en 1940 completó su estudio al encontrar los anticuerpos Rh. Se hizo posible así restituir con seguridad sangre a los pacientes operados y evitar su muerte por hemorragia. En 1906 GEORGE W. CRILE (1864-1942) comenzó a usar el método de transfusión directa desde la arteria de un dador hasta la vena del paciente. El método se perfeccionó gracias al argentino LUIS AGOTE (1868-1954), quien por medio de la sangre citratada logró, en 1914, realizar transfusiones de sangre conservada en envases.

Basados en estos grandes avances, los cirujanos del Positivismo pudieron penetrar con seguridad en el abdomen y en el tórax de sus pacientes. Larga e importante es la lista de sus realizaciones, que incluyen resecciones de las vías biliares, intestino, estómago, y operaciones reparadoras varias. Veamos entonces algunas de ellas: Francia contribuyó con los nombres de CHARLES SÉDILLOT (1804-1883), inventor de la gastrotomía; JOSEPH-FRANÇOIS MALGAIGNE (1806-1865), notable ortopedista; AUGUSTE NÉLATON (1807-1873), la figura más importante de su generación y autor de numerosas técnicas operatorias y diversas modificaciones del instrumental quirúrgico; CHARLES MARIE ÉDOUARD CHAISSAIGNAC (1805-1879), inventor de los drenajes; PAUL BROCA (1824-1880), que describió el centro del lenguaje y comenzó a realizar operaciones neuroquirúrgicas; JULES EMILE PÉAN (1830-1898), inventor de la pinza de su nombre; E.L. DOYEN (1859-1916), que creó nuevas operaciones e instrumental quirúrgico, etc.

La cirugía austroalemana alcanzó en ese momento un magnífico esplendor gracias a la obra de THEODOR BILLROTH (1829-1894), profesor en Viena, a quien puede considerarse el padre de la cirugía abdominal. Contemporáneos de esta extraordinaria personalidad actuaron también con alto prestigio: FRIEDRICH VON ESMARCH (1823-1908), excelente cirujano militar, inventó el vendaje hemostático; GUSTAV SIMON (1824-1876) efectuó aportes originales a diversas técnicas; RICHARD VON VOLKMANN (1830-1889) fue famoso por sus estudios sobre fracturas; JOHANN VON MIKULICZ-RADECKI (1850-1905) describió el síndrome de su apellido; FRIEDRICH TRENDELEMBURG (1844-1924) fue autor de numerosas invenciones técnicas; HANS KEHR (1862-1916) se destacó por sus estudios de patología biliar; ERNST FERDINAND SAUERBRUCH (1875-1951) operó con

éxito en la cavidad torácica gracias a sus originales técnicas, etc.

Los Estados Unidos de América aportaron las figuras de CHARLES MAC BURNEY (1845-1913), que describió su difundida técnica operatoria de la apendicitis aguda; ROBERT ABBE (1851-1928), que estudió la cirugía intestinal; WILLIAM STEWART HALSTED (1852-1922), que inventó técnicas e instrumental nuevos; GEORGE MICHAEL EDEBOHLS (1853-1908), que introdujo la *decapsulación* de los riñones; JOHN BENJAMIN MURPHY (1857-1916), que contribuyó a la cirugía abdominal; GEORGE W. CRILE (1864-1942), que estudió el *shock* quirúrgico; HARVEY CUSHING (1869-1939), uno de los fundadores de la neurocirugía, y los hermanos CHARLES (1861-1939) y WILLIAM JAMES MAYO (1865-1939), cuya labor hizo famosa la cirugía de su país.

Provenientes de otros países deben ser mencionados los cirujanos suizos THEODOR KOCHER y JACQUES LOUIS REVERDIN, mencionados ya a propósito de la fisiología tiroidea.

Así pues, al poder abarcar con comodidad y tiempo regiones hasta ese momento prácticamente prohibidas, la cirugía presenta en el Positivismo el poderoso salto que la proyecta hacia futuros progresos.

8.7. La clínica

Tres grandes orientaciones distinguieron la clínica positivista: la medicina anatomoclínica, la medicina fisiopatológica y la medicina etiológica.

Fieles seguidores de BICHAT y LAENNEC, los médicos de la escuela anatomoclínica siguieron subordinando los síntomas a la lesión anatómica subyacente, buscando en la clínica los signos que permitieran diagnosticarla. No es de extrañar entonces que quienes cultivaron esta vertiente médica se hayan destacado por la búsqueda de nuevos elementos semiológicos que confirmasen la existencia de las lesiones. En este esfuerzo son dignos de mencionar los nombres de GEORGE DIEULAFOY (1839-1911), cuyos estudios acerca de la clínica de la apendicitis aguda devinieron en clásicos universales; GUIDO BACCELLI (1832-1916), profesor de la Universidad de Roma, hombre cultísimo y descriptor de un fenómeno auscultatorio del pulmón que lleva su nombre; LUDWIG TRAUBE (1818-1876), impulsor de los estudios de patología experimental que delimitó percutoriamente el "espacio semilunar de Traube"; PIERRE CHARLES POTAIN (1825-1901), inventor de un esfigmómetro y un aparato de aspiración, etc.

Hubo también un intento de asimilar como signos de lesiones las alteraciones comprobadas en el laboratorio, que desde BRIGHT habían ingresado como coadyuvantes del diagnóstico clínico. Esta orientación acabó perdiendo fuerza frente al uso que los fisiopatólogos hicieron de los mismos datos. Mientras que para los anatómicos las alteraciones bioquímicas eran símbolo de una lesión, para los fisiopatólogos ellas marcaban las alteraciones producidas en un momento del devenir de la enfermedad. Hicieron uso del laboratorio en el primer sentido FRIEDRICH THEODOR VON FRERICHS (1819-1885) para diagnosticar la atrofia amarilla

del hígado; HERMANN NOTHNAGEL (1841-1905), que analizó las heces para diagnosticar las lesiones digestivas, y C.A. EWALD (1845-1915) junto a I. BOAS (1858-1938),los que se caracterizaron también por sus estudios coprológicos.

Los rayos X fueron utilizados con el mismo fin y especialmente luego de 1904, cuando HERMAN RIEDER (1858-1932) ideó sus métodos de visualización de los órganos digestivos merced a la ingestión de una sal de bismuto, luego reemplazada por el sulfato de bario.

En apoyo de esta escuela concurrió el pensamiento anatomopatológico de VIRCHOW. Al enunciar su patología celular este autor sostenía que la base de la enfermedad se encontraba en las células y que éstas nunca estaban enfermas en su conjunto, sino que existía en cada dolencia un grupo localizado de células alteradas por el mal. Esta teoría sufrió un serio traspié al demostrarse la existencia de fenómenos generales en las inflamaciones.

Para la escuela fisiopatológica, la enfermedad queda entendida como un trastorno del funcionamiento orgánico traducible en elaboraciones físicas y químicas. Los síntomas revelan así las alteraciones funcionales a las que queda sometido el organismo y son suceptibles de ser mostrados gráficamente. Desarrollada principalmente en Alemania, esta escuela obtuvo su primer estudio gráfico gracias a la obra de KARL REINHOLD AUGUST WUNDERLICH (1815-1877), quien estudió y mostró gráficamente los distintos tipos de fiebre mediante el uso de la termometría clínica. Luego de este inicio, los registros gráficos abarcaron temas tan dispares como el pulso arterial, el venoso o la respiración.

El ya citado FRIEDRICH VON FRERICHS, junto a ADOLF KUSSMAUL (1822-1902), estudiaron la fisiopatología del coma diabético y su probable produción por medio de los cuerpos *cetónicos*, dado que la *acetonemia* de los diabéticos había sido descripta por KARL GERHARDT (1833-1902). En la clínica de HERMANN SENATOR (1834-1911) se idearon pruebas de tolerancia a la glucosa y se realizaron estudios sobre la albuminuria. También debe citarse a BERNHARD NAUNYN (1839-1925), autor del concepto de "acidosis" y jefe de una escuela de patología experimental, quien produjo notables hallazgos en el metabolismo de los hidratos de carbono y en la ictericia.

Los avances logrados en el campo de la microbiología posibilitaron la vertiente etiológica de la clínica médica, basada en la existencia de enfermedades causadas por gérmenes específicos. Ya se han comentado algunos de sus resultados (la seroterapia de BEHRING, las "balas químicas" de EHRLICH), y queda por mencionar que el más importante polemista en favor de la microbiología fue, tal vez, EDWIN KLEBS. En el terreno de la clínica, fueron importantes los estudios de JEAN ANTOINE VILLEMIN (1827-1892), quien demostró la contagiosidad de la tuberculosis, y FERDINAND WIDAL (1862-1929), quien se destacó por sus estudios sobre las micosis y la fiebre tifoidea.

Párrafo aparte merece el anglocanadiense WILLIAM OSLER (1849-1919) gran clínico, eximio maestro, descubridor de múltiples enfermedades y signos

(Rendu-Osler, Vaquez-Osler, nódulos de Osler) y fino ensayista en torno a la medicina.

8.8. Las especialidades hoy

A partir del crecimiento del saber médico y de las técnicas especiales de diagnóstico y tratamiento, las especialidades van tomando cuerpo dentro de la medicina. Pasaremos entonces revista a las principales de entre ellas.

8.8.1. ***Neurología***. Hacia mediados del siglo comienzan a actuar los precursores de la especialidad: GUILLAUME-BENJAMIN-AMAND DUCHENNE (de Boulogne) (1806-1875) ejercitó los estudios eléctricos en todos los hospitales parisinos y describió numerosas enfermedades; ACHILLE LOUIS FOVILLE (1799-1878) descubrió ciertas lesiones protuberantes, y LUDWIG TÜRK (1810-1868) y J. A. L. CLARKE (1817-1880) estudiaron la patología medular.

La segunda generación de neurólogos fue en realidad la que llevó a la especialidad a su cima, basada en casi todos los casos en la escuela anatomopatológica. Pertenecen a ella PAUL BROCA, NIKOLAUS FRIEDREICH (1825-1882), que describió un tipo de ataxia; KARL FRIEDREICH OTTO WESTPHAL (1833-1890) y WILHELM HEINRICH ERB (1840-1921), que estudiaron el reflejo rotuliano. ERB a su vez ideó el electrodiagnóstico y estudió la parálisis. Pero indudablemente la figura más importante de esta generación fue JEAN MARTIN CHARCOT (1825-1893), el legendario maestro de la Salpêtrière a quien la neurología debe progresos definitivos.

Contra el pensamiento localizador de la escuela anatomoclínica reaccionó el británico JOHN HUGHLINGS JACKSON (1834-1911), quien propugnó una visión más integradora del sistema nervioso a base de niveles funcionales, que una generación más tarde iban a ser mejor demostrados por CONSTANTIN VON MONAKOW (1852-1930) y por HENRY HEAD (1861-1940). En esta tercera generación neurológica la escuela anatomoclínica estuvo representada por nombres tan ilustres como JULES JOSEPH DEJERINE (1849-1917), KARL WERNICKE (1848-1905), WILLIAM RICHARD GOWER (1845-1915), JOSEPH FRANÇOIS FELIX BABINSKI (1857- 1932) y G. HUNTINGTON (1851-1916).

8.8.2. ***Dermatología*** Son de importancia en el estudio de la dermatología el *Atlas* publicado por WILLIAM JAMES ERASMUS WILSON (1809-1884) y los estudios de FELIX VON BAERESPRUNG (1822-1864), pero el gran sistematizador de la especialidad resultó ser FERDINAND VON HEBRA (1816-1880), gran figura de la corriente anatomoclínica que brilló en la nueva escuela de Viena. Otros estudiosos importantes fueron HANS VON HEBRA (1847-1902), MORITZ KAPOSI (1837-1902), PAUL GERSON UNNA (1850-1929) y RAYMOND-JACQUES-ADRIEN SABOURAUD (1864-1938).

8.8.3. ***Pediatría.*** Si bien el primer tratado del siglo XIX puede haber sido el escrito por CHARLES-MICHEL BILLARD (1800-1832) en 1828, es indudable que la medicina infantil adquiere su entidad propia gracias a la publicación (en 1843) de la obra de FRÉDERICK RI-

LLET (1814-1861) y ANTOINE-CHARLES-ERNEST DE BARTHEZ (1811-1891). Numerosas enfermedades fueron descriptas a posteriori por DESIRÉ M. BOURNEVILLE (1840-1909) (megacolon y estenosis pilórica), HARALD HIRSCHPRUNG (1830-1916) (enfermedad celíaca), CHARLES PORAK (1845-1921) (ictericia de los recién nacidos), WALDEMAR KERNING (1840-1917) y JOSEF BRUDZINSKY (1874-1917) (meningitis), HENRY KOPLIK (1858-1927) (sarampión), OSKAR MEDIN (1847-1927) (poliomielitis), NIL FILATOV (1847-1902) y CLEMENT DUKES (1845-1921) (cuarta enfermedad), JONATHAN HUTCHINSON (1828-1913) (sífilis congénita), PAUL BIEDERT (1847-1916) y OTTO HEUBNER (1843-1926) (nutrición), y C. CREDÉ (1812-1892) (prevención de la oftalmía de los neonatos).

8.8.4. ***Psiquiatría y psicología.*** En 1829 se conocen los estudios de ERNST HEINRICH WEBER (1795-1878) que tratan de medir la intensidad de las sensaciones, la que luego es *matematizada* por GUSTAV THEODOR FECHNER (1801-1887). A estos primeros estudios de psicología experimental suceden los fundamentales experimentos de WILHELM WUNDT (1832-1920) en su laboratorio de psicología. A medir las reacciones se dedicó el norteamericano JAMES Mc. KEEN CATTEL (1860-1944), quien difundió el uso de los test, que fueron ampliamente utilizados por ALFRED BINET (1857-1911). La inteligencia animal y el aprendizaje humano fueron explorados por EDWARD LEE THORNDIKE (1874-1949), y poco después JOHN BROADUS WATSON (1878-1958) se dedica al estudio de las respuestas observables en contestación a estímulos (conductismo o behaviorismo).

También basada en datos objetivos nace la psicología de la forma o *Gestalt* ideada por CHRISTIAN VON EHRENFELS (1859-1932) y WOLFGANG KÖHLER (1887- 1967), que sostiene que el todo es, psicológicamente hablando, más que la suma de las partes.

Concomitantemente se desarrollaron también la teoría de los reflejos condicionados de PAVLOV (al que ya nos hemos referido) y el psicoanálisis de SIGMUND FREUD (1856-1939). Discípulo de CHARCOT, FREUD se interesó por los aspectos psicológicos de la histeria y llegó a través de ellos a estudiar el inconciente por medio de la hipnosis, y luego por los sueños, los actos fallidos y la asociación libre. La toma de conciencia de tendencias, instintos y pulsiones reprimidos, muchas veces unidos a frustraciones en el desarrollo sexual infantil, era para FREUD la base de su terapéutica.

En el terreno psiquiátrico debe destacarse el estudio sobre el suicidio de JEAN PIERRE FAPRET (1794-1870), así como sus observaciones acerca de la demencia. La relación de la parálisis general con la sífilis fue estudiada por RICHARD VON KRAFFT-EBING (1840-1903). En la línea de las causas cerebrales de las enfermedades mentales, cabe anotar los nombres de WILHELM GRIESINGER (1817-1868) y fundamentalmente de EMIL KRAEPELIN (1855-1926), cuya clasificación de la locura fue célebre en su tiempo.

Finalmente cabe mencionar dentro de la escuela somatista a BENEDICT AGUSTIN MOREL (1809-1873), que sostuvo su teoría de las familias degeneradas que terminan en la alienación, lo que influyó para que el italiano CESARE LOMBROSO (1836-1909) creara una antropo-

logía del criminal que consideraba, con sentido darwiniano, a los delincuentes como seres primitivos sobrevivientes.

8.8.5. ***Oftalmología***. El oftalmoscopio inventado por HELMHOLTZ fue sagazmente utilizado por ALBRECHT VON GRAEFE (1828-1870), quien estudió gran parte de la patología ocular y sus tratamientos. FRANS CORNELIS DONDERS (1818-1869) y su discípulo HERMANN SNELLEN (1834-1908) estudiaron los vicios de refracción. ERNST FUCHS (1851-1930) describió diversas enfermedades y regló numerosas operaciones. Otros aportes de importancia son debidos a ALLVAR GULLSTRAND (1862-1930) y ALFRED VOGT (1879-1943).

8.8.6. ***Otorrinolaringología.*** La otoscopia fue inventada por THOMAS BUCHANAN (1762-1853), WILHELM KRAMER (1801-1875) y ADAM POLITZER (1835-1920). Las pruebas para la exploración del oído fueron elaboradas por HEINRICH ADOLPH RINNE (1819-1868) y, luego de una serie de pasos intermedios, completadas por ROBERT BARANY (1876-1936). El vértigo fue estudiado por PROSPER MENIÈRE (1799-1862), en tanto que la cirugía del oído medio fue descripta por LUDWIG STRACKE (1859-1918). El profesor de canto MANUEL GARCÍA (1805-1906) fue el inventor de la laringoscopia indirecta, que fue rápidamente aplicada a la medicina por JOHANN CZERMAK (1828-1873) y LUDWIG TÜRK (1810-1868). GUSTAV KILLIAN (1860-1921) y CHEVALIER JACKSON (1865-1958) perfeccionaron la laringobroncoscopia.

8.8.6. ***Urología*** . FÉLIX GUYON (1831-1920) fue el primer cirujano que se dedicó con exclusividad a las

vías urinarias y fundó, gracias a su labor, esta nueva especialidad. El citoscopio fue inventado por MAX NITZE (1848-1906). JOAQUÍN ALBARRÁN (1860-1912) logró cateterizar los uréteres y estudiar la capacidad funcional del riñón.

9. LA MEDICINA DEL SIGLO XX

Relatar con un mediano detalle la historia de la medicina de nuestro siglo exigiría de los autores la redacción de un grueso volumen que contuviese por lo menos tantas páginas como el dedicado a todos los siglos anteriores, desde la prehistoria hasta el 1900. Nos limitaremos entonces a mencionar en muy breve síntesis algunas de las líneas de investigación que han permitido el magnífico desarrollo de la medicina contemporánea.

Los progresos de las ciencias básicas en nuestro siglo han servido de soporte a las creaciones técnicas de la clínica. Más que en ninguna etapa del pasado, el progreso instrumental determinó el avance cognoscitivo. La larga serie de recursos que la física y la química han puesto al servicio de la biología (difracción de los rayos X, ultracentrífuga, electroforesis, marcadores radioactivos, microscopio electrónico, cromatografía, etc.) permitieron desarrollar nuevos capítulos de las ciencias de la vi-

da, como la enzimología, la virología y la biología molecular. Más allá del límite del microscopio, la nueva biología cristaliza y sintetiza proteínas, descubre los transmisores químicos de la herencia, describe la vida infracelular y explora las estructuras de la célula, y así llega a interpretar los fenómenos observados, en función de los modelos moleculares que la química ha establecido.

La química molecular reconoce como hito fundacional el descubrimiento de EMIL FISCHER (1852-1919), quien en 1901 presentó una cadena de 18 aminoácidos que poseía algunas propiedades de las proteínas naturales. Hacia 1930, HERMANN STAUDINGER (1881-1965) sugirió que una macromolécula podía contener miles o millones de átomos en su interior, lo que pudo confirmarse parcialmente por medio de la ultracentrífuga inventada por el sueco THEODOR SVEDBERG (1884-1917). Basado en estos descubrimientos y haciendo uso de la cromotografía inventada por el ruso MIKHAIL S. TSWETT (1872-1920) el inglés FREDERICK SANGER (1918-) estableció en 1955 la estructura exacta de una molécula proteica: la insulina.

Los nuevos conocimientos acerca de la química de las proteínas permitieron encarar el estudio de un capítulo, hasta ese momento desconocido, de la fisiología: la acción de las enzimas. Si bien se conocía que las reacciones químicas orgánicas eran aceleradas por la presencia de catalizadores específicos de cada paso de aquéllas, estos fermentos o enzimas no habían aún revelado sus propiedades. Utilizando los nuevos métodos, el norteamericano JAMES BATCHELER SUMNER (1887-1955)

logró cristalizar la ureasa, con lo que pudo demostrar la naturaleza proteínica de las enzimas.

A partir de este momento numerosas otras enzimas fueron estudiadas hasta poder, por su intermedio, develar los mecanismos químicos subcelulares en que ellas intervienen. Pudieron en rápida serie aclararse los mecanismos íntimos de la respiración celular por OTTO WARBURG (1883-1970), y posteriormente por DAVID KEILIN; el metabolismo de la célula, por OTTO FRITZ MEYERHOF (1884-1951), los esposos CARL FERDINAND (1896-) y GERTI THERESA CORI (1896-1957), y ALBERT SZENT GYÖRYI (1893-), hasta culminar con el almacenamiento de la energía, el cual es producido en el curso de los procesos oxidativos, en las uniones de alta energía del adenosín trifosfato fundamentalmente por medio del ciclo del ácido cítrico (HANS KREBS 1900-). Posteriormente se comprobó la localización de estos procesos en las *mitocondrias*, así como la existencia en las células de partículas organizadas más pequeñas aun, que, por ser ricas en ácido ribonucleico, fueron llamadas ribosomas.

Pero los avances de la química biológica no se limitaron al terreno de la fisiología celular. El bioquímico norteamericano EDWARD CALVIN KENDALL (1886-1972) logró aislar la hormona *tiroxina*, aunque su éxito se vio superado en pocos años por el ya comentado hallazgo de la insulina por parte de BANTING y BEST, que constituyó la primera hazaña espectacular de la endocrinología. El bioquímico VINCENT DU VIGNEAUD (1901-) aisló y sintetizó algunas hormonas de la hipófisis, campo en el que también se distinguió el argentino BER-

NARDO ALBERTO HOUSSAY (1887-1971). El ya mencionado CALVIN KENDALL y TADEUSZ REICHSTEIN (1897-) aislaron los *corticoides*, que comenzaron a ser sintetizados en 1942. La *testosterona* fue obtenida en 1935 por ERNST LAQUEUR (1880-1947), y ADOLF BUTENANT (1903-) y EDUARD DOISY aislaron las hormonas femeninas. El mismo DOISY realizó estudios sobre las variedades de la vitamina K.

Afines a las hormonas son las substancias que actúan en la transmisión humoral del sistema nervioso. La liberación de estos compuestos en la sinapsis fue demostrada por OTTO LÖWY (1873-1961); el primero de ellos en ser identificado resultó ser la *acetilcolina*, por HENRY HALLET DALE (1875-1968).

No solamente los compuestos químicos de las secreciones internas fueron objeto de espectaculares avances. En 1901 CLARENCE E. MAC CLUNG (1870-1946) observó que los cromosomas "X" e "Y" se distribuyen de distinta manera entre los dos sexos. Posteriormente el ya mencionado THOMAS HUNT MORGAN descubrió en las moscas de la fruta algunos casos de herencia ligados al sexo; se pudieron explicar por este mecanismo algunas enfermedades humanas como el daltonismo. Partiendo de la hipótesis de que los genes están alineados en un cromosoma, uno al lado del otro, como perlas de un collar, MORGAN y sus colaboradores alcanzaron a establecer los primeros mapas cromosómicos. A su vez el fenómeno de las mutaciones genéticas, descubierto por DE VRIES, pudo ser producido artificialmente por HERMAN JOSEPH MÜLLER (1890-1967) al irradiar los cromosomas con rayos X, lo cual

fue interpretado como una modificación en las macromoléculas que constituyen los genes. Posteriormente se comprobó que no solamente los rayos X, sino toda una constelación de agentes naturales (rayos ultravioletas y cósmicos, elementos radioactivos, etc.) es capaz de producir mutaciones, y eventualmente enfermedades genéticas. Gracias a estos conocimientos fue como GEORGE BEADLE (1903-) y EDUARD LAWRIE TATUM (1909-) pudieron demostrar experimentalmente que los genes regían la capacidad de producción de enzimas.

El estudio de la química de los cromosomas comienza en el siglo pasado con los trabajos de FRIEDRICH MIESCHER (1844-1893), quien demostró la presencia en los núcleos celulares de ácidos nucleicos. ALBRECHT KOSSEL (1853-1927) y PHOEBUS AARON THEODOR LEVENE (1869-1940) descompusieron estos ácidos en unidades elementales, los nucleótidos, que incluían un azúcar, ácido fosfórico y una base nitrogenada, con lo que demostraron que en la cadena de ácido nucleico podía haber centenares y aun miles de nucleótidos. A su vez, según el azúcar que contegan, los ácidos nucleicos serán el desoxirribonucleico (DNA) o el ribonucleico (RNA). En 1944 el norteamericano OSWALD THEODOR AVERY (1877-1955) logró demostrar, al injertar DNA proveniente de una bacteria a otra, que en el ácido desoxirribonucleico se encontraba la clave de la herencia, y al descubrise, por parte de WATSON y CRICK, que el DNA posee una estructura en forma de dos ramas que se enroscan sobre sí mismas como una escalera de caracol, se dio el primer paso para el desci-

framiento del código genético. En efecto, los peldaños de la escalera están formados por las bases nitrogenadas de los nucleótidos, cuya secuencia en un orden determinado rige la herencia; además la doble espiral facilita la reproducción del ácido nucleico, pues cada hélice, al separarse de la otra, es capaz de reconstruir su espiral complementaria. A base del estudio de esta secuencia química se ha podido comenzar a interpretar el código genético, cuya base química son las secuencias de nucleótidos que determinan la información portada por los genes.

La inmunología, que había comenzado a desarrollarse gracias a los experimentos de PASTEUR , recibió un importante impulso merced a los estudios de ARNE WILHELM KAURIN TISELIUS (1902-). En 1939 y por medio de la electroforesis este autor demostró que los anticuerpos estaban alojados en las globulinas del suero, y más específicamente en su fracción gamma. Posteriores estudios permitieron fraccionar las gammaglobulinas y demostrar que las diversas clases de ellas portaban diferentes anticuerpos, por lo cual en 1959 comenzó a llamárselas "inmunoglobulinas". La estructura química de las "inmunoglobulinas" fue aclarada en el decenio de 1960 por RODNEY R. POSTER (1917-) y GERALD M. EDELMAN (1929-). Paralelamente al estudio de los anticuerpos progresaba el de los antígenos, iniciado por KARL LANDSTEINER (1868-1943) en los primeros años de este siglo. El conocimiento de ambos miembros del sistema permitió una mayor comprensión de la reacción antígeno-anticuerpo, y de los sistemas asociados a ella, de los cuales el más conocido fue

el de las "alexinas" (ahora llamado "complemento"), que fue descubierto por JULES JEAN BAPTISTE VINCENT BORDET (1870-1961). Lógicamente el tercer paso en el estudio de la inmunidad ha sido el de indagar acerca de la génesis de la respuesta inmune frente a un estímulo antigénico, lo cual ha llevado a mayores conocimientos acerca del papel de las células plasmáticas y de los linfocitos B (inmunidad humoral) y linfocitos T (inmunidad celular).

El avance en el campo de las enfermedades de la inmunidad ha permitido conocer los mecanismos de autoinmunidad y de rechazo de los órganos transplantados, así como los de la alergia y sus posibles tratamientos.

Otros notables avances se produjeron en el campo de la antibiótico-terapia: el ya nombrado RENÉ DUBOS logró inducir en la década de 1930 la formación de un antibiótico dirigido a atacar determinados gérmenes patógenos, la *tirotricina*, aunque su uso práctico se vio limitado por su acción hemolítica. Luego del éxito de la penicilina en la clínica, los investigadores se vieron acuciados para lograr otros antibióticos que poseyesen distinto espectro antibacteriano. Surgió así el primer antibiótico cuya búsqueda había sido hecha para encontrar una substancia con propiedades prefijadas (la estreptomicina). El descubrimiento de la estreptomicina introduce un nuevo período en la historia de los antibióticos. Quitando a la penicilina su privilegio hasta entonces único, demostró la posibilidad de lograr diversas *antibiosis*, y abrió la ruta que debía conducir al descubrimiento de nuevos agentes con muy grandes posibilidades.

A base de estos firmes éxitos, las posibilidades de la clínica se multiplicaron: numerosas enfermedades, hasta entonces esenciales (o sea, de causa desconocida), como la hipertensión o la aterosclerosis, comenzaron a develar sus mecanismos fisiopatogénicos; otras, como la diabetes, dejaron de ser mortales; se pudo encarar la lucha contra las enfermedades bacterianas; los nuevos agentes contra las dolencias por autoinmunidad se tornaron más eficaces gracias al mejor conocimiento de su mecanismo de acción; la cirugía, en unión con la quimioterapia, la inmunología y la terapia radiante ofreció una mejor solución al problema del cáncer; las intervenciones quirúrgicas dejaron de ser puramente ablativas para comenzar la era de los implantes; la ingeniería genética ofrece una esperanza para el futuro, etc. Nuevas enfermedades, es dolorosamente cierto, han aparecido, o han recrudecido antiguos males como los accidentes, las neurosis o la drogadicción.

9.1. La medicina del futuro. Conclusión

La explosión de descubrimientos y nuevos saberes a la que asiste nuestro siglo ha llevado también a un cambio en el perfil de la profesión médica. Los altos costos, unidos a la tecnificación y al aumento de la demanda de asistencia, condujeron a una alta especialización y a una socialización del ejercicio profesional, con la lamentable consecuencia que es la pérdida del contacto humano entre el médico y su paciente. En los países centrales, comenzó entonces a gestarse (en los años siguientes a la Segunda Guerra Mundial) un movimiento de reacción contra este paradigma biológico-natural de la medicina, que ya no alcanzaba a satisfacer las necesidades de la sociedad. Un nuevo paradigma parece entonces estar en formación, tendiendo a considerar a la medicina no como una ciencia natural sino como una ciencia del hombre, y modificando la formación médica para adaptarla a esta demanda. Así pues la formación de los futuros médicos podría fundamentarse en tres pilares, los cuales serían:

a) Las ciencias bioclínicas, que contienen el saber biológico, natural y clínico clásico.

b) Las ciencias médicas de la conducta, que comprenden la psicología, la antropología cultural y la sociología aplicadas a la medicina.

c) Las humanidades médicas, donde a través de la historia de la medicina se abra un espacio para reflexionar acerca de la filosofía, la ética y la estética médicas.

Un libro como el presente plantea así la posibilidad de un nuevo humanismo médico. Discutirlo es tarea de todos, porque, como dijimos al principio, la salud, la enfermedad y la medicina son un patrimonio de la cultura.

10. APÉNDICE: FREUD Y SU TEORÍA PSICOANALÍTICA

Frente a la medicina mecanicista, que considera al ser humano material seccionable en varios cortes, tajadas y partículas, vuelve el concepto hipocrático, casi olvidado, de la fusión del cuerpo y el alma.

En 1901 SIGMUND FREUD había publicado, en Viena, *La interpretación de los sueños,* estudio de la elaboración onírica, que inició una larga serie de publicaciones suyas, construyendo paso a paso su teoría psicoanalítica.

Sus ideas encontraron una violenta resistencia y tropezaron particularmente con la incredulidad de los conservadores, cuando FREUD introdujo el concepto de la histeria masculina; más aun, sus indagaciones acerca de la sexualidad infantil (publicadas en 1905) horrorizaron a los hipócritas (el famoso "complejo de Edipo"). Sin embargo ¿qué niño, en su ingenuidad encantadora, no ha confiado sus proyectos, "para cuando

sea grande", de casarse con el padre o el hermano de sexo opuesto? El conjunto de las ideas freudianas chocó, en un principio, ya sea con la indiferencia o aun con una hostilidad apasionada.

Partiendo del estudio de la psicosis y de la neurosis, FREUD exploró regiones hasta entonces desconocidas de la conciencia. Tratando, por primera vez, de penetrar en las zonas subconcientes crepusculares del alma, ensayó describirlas en su célebre teoría de las 3 almas, "el tríptico de la psiquis":

El YO consciente estaría sostenido por el (lo) ELLO ("id", en latín), zona oscura, inaccesible a la propia persona, comparable con una caldera hirviente de estímulos y pulsiones. El ELLO no conoce la diferencia entre el *bien* y el *mal*, carece completamente de noción moral, desconoce el "no", el freno o la interdicción de su voluntad; tampoco posee noción del fluir del tiempo, carece también de organización, está regido sólo por el *principio del placer*. Mientras duerme encuentra, a través de los sueños (aunque muy disfrazados), una vía de escape.

Pero el individuo tiene que vivir en un mundo exterior que lo obliga regirse por el *principio de la realidad*. FREUD compara la relación del ELLO y el YO con la existente entre el jinete y el caballo; éste suministra la energía, mas es el jinete quien dirige e indica el sendero.

Sin embargo el YO esta vigilado y controlado por el SUPERYÓ, continuación en el tiempo de la autoridad paterna, presente todavía en el consciente y en el inconsciente del ser adulto. Entre tantas dificultades, el

pobre YO, acosado tanto por los impulsos y las pulsiones del ELLO como por las exigencias del mundo exterior, y vigilado o limitado por los preceptos del SUPER-YÓ, se ahoga en angustias: angustias reales frente al mundo exterior (angustia moral frente al SUPERYÓ), angustia neurótica frente a las solicitudes de las pulsiones e instintos del ELLO. "¡Qué dura es la vida!"

El inconsciente, a veces demasiado sofocado por la barrera de la represión, encuentra su vía de escape mediante la psicosis o la neurosis. FREUD considera la psicosis como una invasión del YO por el ELLO, inundación tan avasallante que ahoga el *principio de la realidad*. FREUD indica el método de hacer conscientes las pulsiones del ELLO por el YO, mediante la terapia por la palabra. "Donde está el ELLO tiene que estar el YO", asevera FREUD, siendo precisamente la realización de esta copresencia la tarea del psicoanálisis. Este método catártico encuentra lejanos antecedentes en la mayéutica socrática, que hacía surgir la verdad a través de la palabra, lo que también sucede en la confesión católica.

FREUD, esposo modelo, imagen de la monogamia, afectuoso padre de 6 hijos, sufrió muchos escollos, debidos a la envidia del medio ambiente, incluso a las disensiones de sus mejores adeptos. Su vida fue ensombrecida, a partir de 1923, por un tumor maligno del paladar que exigía un sinnúmero de dolorosísimas intervenciones quirúrgicas. Pero más aun tuvo que sufrir en carne propia la psicosis de HITLER y de los tiempos históricos que le tocó vivir. Siendo de origen judío, sus libros habían sido quemados en la Alemania nazi a partir

de 1933. "Indudablemente progresamos (había comentado FREUD). En la Edad Media habría terminado yo mismo, no sólo mis escritos, en la hoguera". Pero, desde la invasión de Austria por las huestes hitlerianas (1938), su vida misma se encontró en peligro. Superando grandes dificultades, los embajadores de Estados Unidos e Inglaterra lograron obtener el permiso para que el anciano sabio, ya viudo, y sus hijos pudieran viajar a Londres; allí falleció, un año más tarde, en 1939. (Sin embargo las 4 hermanas de FREUD , con sus familias, perecieron en las cámaras de gas del holocausto).

Las teorías freudianas, que al principio tropezaron con tantas resistencias, adquirieron con el tiempo tal popularidad que integran el vocabulario del lenguaje corriente en los más distintos idiomas.

Como aquel espíritu del cuento árabe, liberado de la botella que lo aprisionaba, la teoría psicoanalítica fue dilatándose hasta abarcar campos insospechados, aplicables a varias ciencias del espíritu, la historia, la filosofía, la teología, la antropología y, principalmente, la medicina: a la psiquiatría y a la medicina psicosomática. Ésta considera que gran parte de las enfermedades tienen un origen psíquico, o de estrés, es decir que el inconciente, demasiado reprimido o dolorido, se somatiza en un órgano, enfermándolo, o, bajando las resistencias inmunológicas, deja al individuo más permeable a una invasión patológica.

ÍNDICE

Nota preliminar 7

1. LA MEDICINA PRETÉCNICA 11

1.1. La prehistoria. 12
1.2. La medicina mesopotámica. 19
1.3. La medicina egipcia 24
1.4. La medicina en Israel 33
1.5. La medicina hindú 36
1.6. La medicina china 41
1.7. La medicina en América precolombina . . . 48

2. LOS ORÍGENES GRIEGOS 51

2.1. Entre la mitología y la epopeya 52
2.2. En Jonia nace la ciencia 55
2.3. Las ideas médicas de los filósofos presocráticos 59
2.4. Hipócrates, padre de la medicina 65
2.5. Lo que dijo Aristóteles 74
2.6. Alejandría centro del mundo 78

2.7. La medicina greco-romana 83
2.8. El médico se llama Galeno 87

3. LA EDAD MEDIA 93

3.1. La Antigüedad salvada por los árabes 95
3.2. La medicina árabe penetra en Europa 102
3.3. Vniversitas societas magistrorum et scholarum 110

4. EL RENACIMIENTO 119

4.1. La nueva anatomía 122
4.2. Un problema tecnológico: el descubrimiento de la circulación menor 129
4.3. La cirugía renacentista 133
4.4. La clínica renacentista 139
4.5. Siphilo contrajo la sífilis 146

5. EL BARROCO 151

5.1. La anatomía y la cirugía 155
5.2. El problema de la circulación sanguínea . . . 159
5.3. El organismo ¿máquina de relojería o cuba de fermentación? 168
5.4. Los microbios se ven con una lupa 173

6. LA ILUSTRACIÓN 181

6.1. La anatomía y la cirugía 183
6.2. La fisiología. La anatomía patológica 187

6.3. Entre tónicos y sangrías 195
6.4. Un niño llamado James Phipps y otro llamado Vaccinov 202

7. EL ROMANTICISMO 207

7.1. Todo comienza en una célula 211
7.2. La fisiología 219
7.3. La escuela anatomoclínica 226
7.4. Los locos andan sueltos 239

8. EL POSITIVISMO 245

8.1. La anatomía y la histología 249
8.2. La fisiología 253
8.3. La embriología y la genética 269
8.4. La microbiología 278
8.5. Los rayos x 291
8.6. La cirugía 294
8.7. La clínica 298
8.8. Las especialidades 302

9. LA MEDICINA DEL SIGLO XX 309

9.1. La medicina del futuro. Conclusión 316

10. APÉNDICE: FREUD Y SU TEORÍA PSICOANALÍTICA 319

Freud y su teoría psicoanalítica 319